



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

TUGAS AKHIR TERAPAN RC-144542

PENGUNAAN ANGKA KETERKAITAN UNTUK PENENTUAN TINGKAT AKSESIBILITAS KOTA DAN KABUPATEN DI WILAYAH PROVINSI JAWA TIMUR

MISBAH AL GHIFFARY
NRP 3112 040 609

Dosen Pembimbing 1
Ir. Djoko Sulistiono, MT
NIP. 19541002 198512 1 001

Dosen Pembimbing 2
Amalia Firdaus M, ST, MT,
NIP. 19770218 200501 2 002

PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK SIPIL
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



ITS
Institut
Teknologi
Sepuluh Nopember

FINAL PROJECT - RC 144542

CONNECTIVITY INDEX APPLIED TO DETERMINATION OF ACCESSIBILITY LEVEL OF CITY AND DISTRICT IN EAST JAVA

MISBAH AL GHIFFARY
NRP 3112 040 609

1st Supervisor
Ir. Djoko Sulistiono, MT
NIP. 19541002 198512 1 001

2nd Supervisor
Amalia Firdaus M.,ST., MT
NIP. 19770218 200501 2 002

DIPLOMA PROGRAM in CIVIL ENGINEERING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Tehcnology
Surabaya 2016

**PENGUNAAN ANGKA KETERKAITAN UNTUK
PENENTUAN TINGKAT AKSESIBILITAS KOTA/KABUPATEN
DI WILAYAH PROVINSI JAWA TIMUR**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Terapan
Pada

Bidang Studi Teknik Sipil Bangunan Tansportasi
Program Studi Diploma IV Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

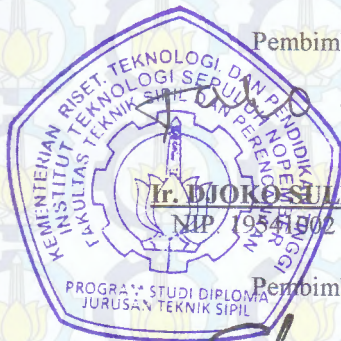

MISBAH AL GHIFFARY

Nrp. 3112 040 609

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing 1

29 JAN 2016



Ir. DJOKO SULISTIONO, MT

NIP. 19541002 198512 1 001

Pembimbing 2



AMALIA FIRDAUS M., ST., MT

NIP. 19770218 200501 2 002

SURABAYA, JANUARI, 2016

PENGUNAAN ANGKA KETERKAITAN UNTUK PENENTUAN TINGKAT AKSESIBILITAS KOTA/KABUPATEN DI WILAYAH PROVINSI JAWA TIMUR

Nama Mahasiswa : Misbah Al Ghiffary
NRP : 3112 040 609
Jurusan : Diploma IV Teknik Sipil FTSP - ITS
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Djoko Sulistiono, MT,
2. Amalia Firdaus M, ST, MT,

Abstrak

Wilayah tertinggal adalah wilayah yang tingkat kemajuannya relatif lebih rendah dibandingkan dengan wilayah-wilayah lain, sehingga untuk mengatasi wilayah tersebut diperlukan penyediaan fasilitas jaringan transportasi yang dapat menjangkau daerah lain dengan mudahnya. Di wilayah regional, peranan jaringan transportasi sangat penting. Selain sebagai fasilitas pendorong (supply & demand) dalam meningkatkan kemajuan suatu wilayah, juga sebagai ukuran tingkat keberhasilan ekonomi wilayah. Permasalahannya, bagaimana hubungan jaringan transportasi tersebut, yaitu berupa tingkat aksesibilitas jalan dengan PDRB kota/kabupaten suatu wilayah. Jawa Timur dipilih sebagai lokasi wilayah studi.

Untuk melakukan analisa diatas, diperlukan data peta jaringan jalan dan data PDRB tiap kota/kabupaten. Dilanjutkan dengan analisa grafik jaringan dan matrik jarak tempuh terpendek menghasilkan angka keterkaitan seluruh jaringan jalan. Angka keterkaitan setiap kota/kabupaten dicari rata-ratanya, kemudian dapat ditentukan urutan tingkat aksesibilitas masing-masing. Analisa akhir dalam menentukan hubungan diatas dapat menggunakan analisis regresi.

Berdasarkan hasil analisa, koefisien regresi hubungan angka keterkaitan dengan PDRB sebesar 0,237. Angka tersebut berarti kecilnya korelasi hubungan antar kedua variabel tersebut.

Beberapa faktor dapat menjelaskan hal tersebut diatas, seperti: pengaruh PDRB yang besar selain akibat aksesibilitas wilayah, juga karena adanya potensi wisata, adanya pertambangan, memiliki aksesibilitas jaringan transportasi laut, udara.

Kata kunci : Tingkat Aksesibilitas Jalan; PDRB; Matriks Lintasan Terpendek; Node; Angka Keterkaitan

CONNECTIVITY INDEX APPLIED TO DETERMINATION OF ACCESSIBILITY LEVEL OF CITY AND DISTRICT IN EAST JAVA

Nama Mahasiswa : Misbah Al Ghiffary
NRP : 3112 040 609
Jurusan : Diploma IV Teknik Sipil FTSP - ITS
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Djoko Sulistiono, MT,
2. Amalia Firdaus M, ST, MT,

Abstract

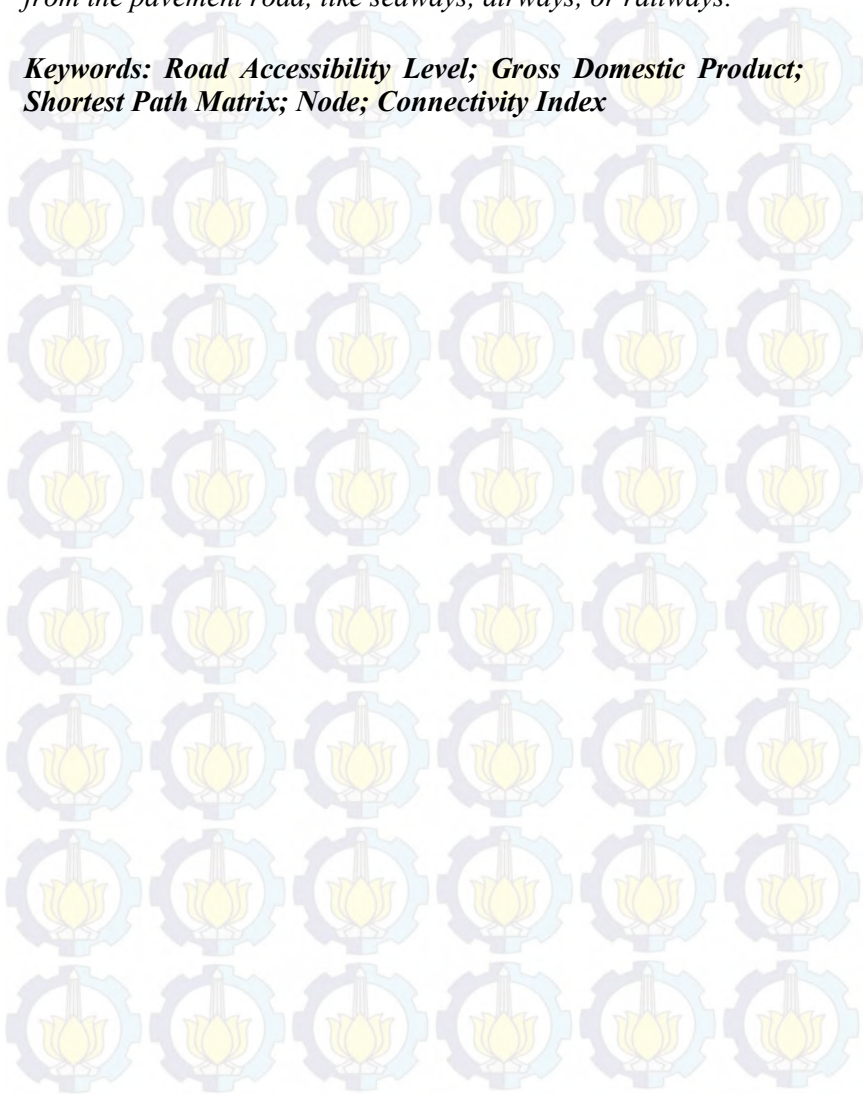
Rural poverty is area which has lower income than other neighborhood, so to overcome this problem, it is required increasing the facility of transportation network, so it could reach another place easily. In the regional scope, transportation network is high priority. Besides, it has a role as promoting facility (supply and demand) to accelerate development of neighborhood, it also be a measurement of economic succession. The problem is, how the relationship between road accessibility level and high/low income in neighborhood. East Java is chosen as a study location.

To analyze the problem on above, it is needed road network map data and Gross Domestic Product (GDP) in each city/district. And it's continued by network graph and shortest path problem matrix and finally connectivity index is resulted. Then, the average of connectivity index in each city/district is looked for, and it could be found the sequence of accessibility level. Last calculation could be used regression analyzing.

Based on analyzing result, correlation between connectivity index and neighborhood income (GDP) using regression coefficient is 0.23. It means there is a weak linear relationship between both of variable. The reason why that thing happened is: there is other influence that caused of road accessibility level except income including neighborhood nature

potential, mining potential income, and accessibility comes not from the pavement road, like seaways, airways, or railways.

Keywords: Road Accessibility Level; Gross Domestic Product; Shortest Path Matrix; Node; Connectivity Index



KATA PENGANTAR

Puji Syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan proyek akhir dengan judul “Penggunaan Angka Keterkaitan untuk Penentuan Tingkat Aksesibilitas Kota dan Kabupaten di Wilayah Propinsi Jawa Timur.”

Tersusunnya proyek akhir ini, tidak terlepas dari dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Untuk itu disampaikan terima kasih kepada Allah SWT, atas anugrah dan pertolongan yang tak terkira. Ucapan terima kasih ini juga ditujukan kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan dorongan baik moral maupun material.
2. Bapak Ir. Djoko Sulistiono, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi dalam penyusunan proyek akhir ini.
3. Ibu Amalia Firdaus M, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing yang sudi memberikan waktu yang berharga, dan arahan agar Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.
4. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan kesalahan sehingga sangat jauh dari sempurna, untuk itu kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Pada akhirnya kami berharap Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi para pembaca dan semua pihak.

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penulisan	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
1.6. Lokasi Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Konsep Jaringan (<i>Network Theory</i>)	5
2.2. Pengembangan Wilayah dan Jaringan Transportasi	5
2.3. Pengembangan Wilayah Tertinggal	6
2.4. Aspek Legalitas tentang Jaringan Jalan	7
2.5. Analisa Jaringan	9
2.6. Hubungan Angka Keterkaitan dengan PDRB	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tujuan Metodologi	16
3.2. Studi Literatur	16
3.3. Pengumpulan Data	16
3.4. Analisa dan Pembahasan	16
3.5. Bagan Alir Penelitian	17
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Data Peta Jaringan Jalan	21
4.2. Subyek Penelitian	24
4.3. Grafik Jaringan (<i>Network Graph</i>)	25
4.4. Besaran PDRB tiap Kota/Kabupaten Provinsi Jawa Timur	29

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1. Indeks Aksesibilitas dan Mobilitas Jalan.....	31
5.1.1. Indeks Aksesibilitas.....	31
5.1.2. Indeks Mobilitas.....	31
5.2. Analisa Jaringan	31
5.2.1. Grafik Jaringan (<i>Network Graph</i>).....	32
5.2.2. Matrik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>)	32
5.2.3. Penggolongan Tingkat Aksesibilitas Berdasarkan Angka Keterkaitan Tiap Node	34
5.3. Hubungan Antara Tingkat Aksesibilitas dengan Nilai PDRB Kota/Kabupaten	36
5.4. Solusi Mengatasi Kabupaten/Kota yang Memiliki Aksesibilitas Kecil.....	38

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan	40
6.2. Saran	40

DAFTAR PUSTAKA	42
-----------------------------	----

LAMPIRAN I	44
-------------------------	----

BIODATA PENULIS

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Jaringan Jalan Provinsi Jawa Timur.....	3
Gambar 2.1.	Node dan Link pada Suatu Jaringan Sederhana.....	5
Gambar 2.2.	Kondisi Minimal Ideal Jalan Arteri Primer.....	9
Gambar 2.3.	Node B memiliki nilai aksesibilitas yang terbaik, dan E terburuk.....	10
Gambar 2.4.	Grafik menentukan lintasan terpendek node A terhadap node F.....	11
Gambar 2.5.	Contoh Grafik Jaringan Sederhana	12
Gambar 3.1.	Bagan Alir Metodologi Penelitian.....	18
Gambar 4.1.	Peta Jaringan Jalan Provinsi Jawa Timur	23
Gambar 4.2.	Grafik Berbobot Jaringan Jalan Jawa Timur (<i>Weighted Graph</i>) dengan Ukuran Jarak.....	26
Gambar 4.3.	Grafik Lintasan Terpendek Kota/Kab Malang (Node 13)	28
Gambar 4.4.	Peranan Kota/Kab dalam Pembentukan PDRB Jatim 2014.....	29
Gambar 5.1.	Grafik Regresi Hubungan Antara Angka Keterkaitan dengan PDRB (tanpa kota Surabaya).....	37
Gambar LI.1.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kota Surabaya (01).....	44
Gambar LI.2.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Sidoarjo (02).....	45
Gambar LI.3.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Gresik (03).....	46
Gambar LI.4.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Lamongan (04).....	47
Gambar LI.5.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kota/Kab Mojokerto (05).....	48

Gambar LI.6.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kota/Kabupaten Pasuruan (06).....	49
Gambar LI.7.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kota/Kabupaten Probolinggo (07).....	50
Gambar LI.8.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Situbondo (08).....	51
Gambar LI.9.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Bondowoso (09).....	52
Gambar LI.10.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Banyuwangi (10).....	53
Gambar LI.11.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Jember (11).....	54
Gambar LI.12.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Lumajang (12).....	55
Gambar LI.13.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kota/Kabupaten Blitar (14).....	56
Gambar LI.14.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Tulungagung (15)....	57
Gambar LI.15.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Kediri (16).....	58
Gambar LI.16.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Jombang (17).....	59
Gambar LI.17.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Nganjuk (18).....	60
Gambar LI.18.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Tuban (19).....	61
Gambar LI.19.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Bojonegoro (20).....	62
Gambar LI.20.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kota/Kabupaten Madiun (21)....	63
Gambar LI.21.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Ponorogo (22).....	64

Gambar LI.22.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Magetan (23).....	65
Gambar LI.23.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Trenggalek (24).....	66
Gambar LI.24.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Pacitan (25).....	67
Gambar LI.25.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Ngawi (26).....	68
Gambar LI.26.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Bangkalan (27).....	69
Gambar LI.27.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Sampang (28).....	70
Gambar LI.28.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Pamekasan (29).....	71
Gambar LI.29.	Grafik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>) Kabupaten Sumenep (30).....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Matrik Aksesibilitas	10
Tabel 2.2.	Matrik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path Problem</i>).....	12
Tabel 2.3.	Angka Keterkaitan	13
Tabel 4.1.	Panjang Jalan Menurut Status & Kondisi 3 Tahun Terakhir di Jawa Timur	21
Tabel 4.2.	Besar PDRB Kabupaten/Kota atas dasar harga berlaku	30
Tabel 5.1.	Matrik Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path</i>)	32
Tabel 5.2.	Penggolongan Tingkat Aksesibilitas (Urutan angka Keterkaitan Tertinggi).....	34



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Jawa Timur adalah salah satu provinsi besar di Indonesia. Dengan luas 47995 km², Jawa Timur merupakan provinsi yang memiliki luas-wilayah terluas di Pulau Jawa. Jawa Timur memiliki panjang jalan sebesar 45093,14 km, panjang yang menghubungkan kota Surabaya sebagai ibu kota provinsi dengan 29 kabupaten dan 8 kotamadya lainnya. Hal ini berarti, Jawa Timur memiliki jaringan jalan terpanjang (38%) yang menghubungkan kota/kabupaten terbanyak di pulau Jawa (Badan Pusat Statistik, 2014).

Dengan panjang jalan sebesar itu, tidak heran provinsi ini menghasilkan PDRB tahun lalu terbesar ke dua (setelah DKI Jakarta 17%) sebesar Rp 1.541,1 triliun rupiah atau sebesar 14,6% dari total 33 provinsi se-Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2014). Jaringan jalan yang terjangkau dan aman dapat mendukung aktivitas ekonomi, dengan memberikan peluang terhadap pergerakan orang atau barang secara efisien. Sehingga memberikan kontribusi penting terhadap kelangsungan produktivitas dan kemakmuran ekonomi yang berkelanjutan di suatu wilayah.

Namun, ada wilayah-wilayah yang menghasilkan PDRB kecil bila dibandingkan dengan wilayah lain, sebut saja Kabupaten Pacitan, Kabupaten Pamekasan. Keduanya menyumbang PDRB hanya sebesar 0,7% dari keseluruhan Jawa Timur, dibandingkan dengan ibu kota Surabaya (24%) dan Sidoarjo (8,5%). Dalam hal ini penulis menduga perbedaan besar ini terkait adanya tingkat aksesibilitas jaringan jalan ruang wilayah.

1.2. Rumusan Masalah

Beberapa permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana hubungan besar PDRB dengan tingkat aksesibilitas suatu wilayah,
2. Manakah kabupaten/kota yang memiliki tingkat aksesibilitas tinggi/rendah,
3. Bagaimana solusi untuk mengatasi kabupaten/kota yang memiliki tingkat aksesibilitas kecil.

1.3. Batasan Masalah

Batasan – batasan permasalahan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada jaringan jalan arteri primer, dan beberapa jaringan jalan kolektor primer penghubung kabupaten/kota lokasi provinsi Jawa Timur,
2. PDRB yang dijadikan data merupakan nilai total tahun 2014 atas dasar harga berlaku (nominal),
3. Karakteristik utama sistem jaringan transportasi dalam penelitian ini menggunakan ukuran satuan jarak (*distance*), tidak berupa waktu perjalanan (*travel time*), ataupun biaya perjalanan (*travel cost*).

1.4. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hubungan tingkat aksesibilitas dengan besarnya PDRB yang dimiliki kota/kabupaten wilayah provinsi Jawa Timur,
2. Mengetahui urutan tingkat aksesibilitas kabupaten/kota di wilayah provinsi Jawa Timur,
3. Mengetahui solusi untuk kabupaten/kota yang memiliki tingkat aksesibilitas kecil.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuktikan bahwa semakin baik tingkat aksesibilitas jalan yang dimiliki suatu kota/kabupaten, semakin baik pula tingkat kemakmuran perekonomian di wilayah tersebut.
2. Pemahaman bahwa sebelum pembuatan jalan baru, studi terhadap tingkat aksesibilitas jaringan jalan suatu wilayah diperlukan.

1.6. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian melibatkan 29 Kabupaten dan 1 Kotamadya (kota Surabaya) termasuk wilayah di Pulau Madura dengan jembatan Suramadu sebagai ruas penghubung (*link*) dengan wilayah lainnya. Berikut wilayah yang penulis ambil untuk melaksanakan penelitian, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 1.1.



Gambar 1.1 Jaringan Jalan Provinsi Jawa Timur

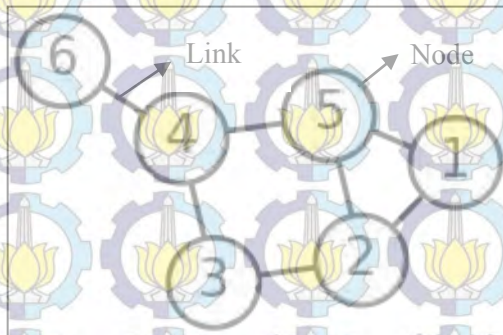


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Konsep Jaringan (*Network Theory*)

Jaringan (*Network*) merupakan suatu konsep matematis yang dapat digunakan sebagai penggambaran hubungan simetris atau tidak simetris antara obyek yang berlainan dalam bentuk sebuah grafik. Di bidang transportasi, jaringan digunakan untuk menjelaskan secara kuantitatif sistem transportasi dan sistem lain yang memiliki karakteristik ruang. Jaringan transportasi terutama terdiri dari simpul (*node*) dan ruas (*link*). Simpul mewakili titik tertentu pada ruang dan ditampilkan dalam bentuk titik sedangkan ruas berupa garis yang menghubungkan titik-titik tersebut. Suatu ruas ditentukan dari 2 titik masing-masing pada ujungnya. Simpul dapat berupa: persimpangan, kota/kabupaten, stasiun, terminal, sedangkan jaringan jalan, rel, maupun jaringan trayek merupakan contoh dari ruas. Di bawah ini merupakan contoh grafik (gambar 2.1) suatu jaringan sederhana. 6 (enam) buah *node* yang masing-masing dihubungkan dengan *link* sebanyak 7 (tujuh) buah.



Gambar 2.1 Node dan Link pada Suatu Jaringan Sederhana
(Sumber: Wikipedia.org)

2.2. Pengembangan Wilayah dan Jaringan Transportasi

Dalam pengembangan wilayah dikenal tiga unsur fundamental (menurut teori tempat sentral Walter Christaller), yaitu: terdapatnya pusat, wilayah pengaruh, dan jaringan transportasi. Tiga unsur fundamental tersebut terkait erat satu sama lain, ketiganya membentuk suatu kesatuan pelayanan pengembangan wilayah.

Pusat besar berfungsi sebagai pusat kegiatan pelayanan distribusi (pemasaran) barang-barang kebutuhan bagi penduduk yang berada di pusat-pusat sedang dan kecil, selanjutnya disebarkan ke wilayah pengaruhnya masing-masing. Sedangkan wilayah pengaruh berfungsi sebagai wilayah pemasaran/pelayanan barang-barang dari pusat ke wilayah pengaruhnya masing-masing. Dan jaringan transportasi merupakan fasilitas yang digunakan untuk mendistribusikan (memasarkan) barang-barang dari pusat besar ke pusat sedang dan kecil serta ke wilayah pengaruh. Proses distribusi (pemasaran) tersebut tersusun secara hirarkis, yang artinya pendekatan pelayanan diterapkan dari besar ke yang kecil atau dari makro ke mikro.

2.3. Pengembangan Wilayah Tertinggal

Wilayah tertinggal adalah wilayah yang tingkat kemajuannya relatif lebih rendah dibandingkan dengan wilayah-wilayah lain pada umumnya. Tingkat kemajuan dilihat dari beberapa segi, umumnya dari:

- Tingkat produktifitas sektoral (sektor pertanian, pendidikan, kesehatan, tenaga kerja, dan lainnya),
- Tingkat kesejahteraan masyarakat yang diukur dengan pendapatan perkapita,
- Kemampuan berkembangnya suatu wilayah yang diukur dari tingkat pertumbuhan Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)/tahun.

Untuk mengatasi wilayah tersebut diperlukan penyediaan fasilitas jaringan transportasi yang dapat menjangkau daerah lain dengan mudahnya, sehingga timbulnya kemudahan

interaksi/hubungan dengan daerah lain. Fungsi jaringan transportasi dalam hal ini adalah sebagai fasilitas pendorong (*promoting facility*) yaitu membantu membuka ketertinggalan suatu wilayah. Penyediaan jaringan transportasi (*supply*) dilakukan mendahului (lebih dahulu) terjadinya dorongan untuk mengolah dan meningkatkan produksi sumber daya lokal (*demand*). *Supply* lebih dahulu, dan *demand* mengikuti belakangan, jadi *demand* mengikuti *supply* atau *demand follows supply*. Penyediaan fasilitas pelayanan transportasi memancing atau mendorong timbulnya kegiatan peningkatan produksi lokal.

2.4. Aspek Legalitas tentang Jaringan Jalan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 “Tentang Jalan”. Pengertian tentang jaringan jalan dapat dijelaskan dalam bentuk struktur dan hirarki jaringan jalan:

Struktur Jaringan Jalan diatur dalam suatu Sistem Jaringan Jalan. Sistem jaringan jalan merupakan satu kesatuan jaringan jalan yang terdiri dari sistem jaringan jalan primer dan sistem jaringan jalan sekunder yang terjalin dalam hubungan hirarki. Sistem jaringan jalan disusun dengan mengacu pada rencana tata ruang wilayah dan dengan memperhatikan keterhubungan antarkawasan dan/atau dalam kawasan perkotaan, dan kawasan perdesaan.

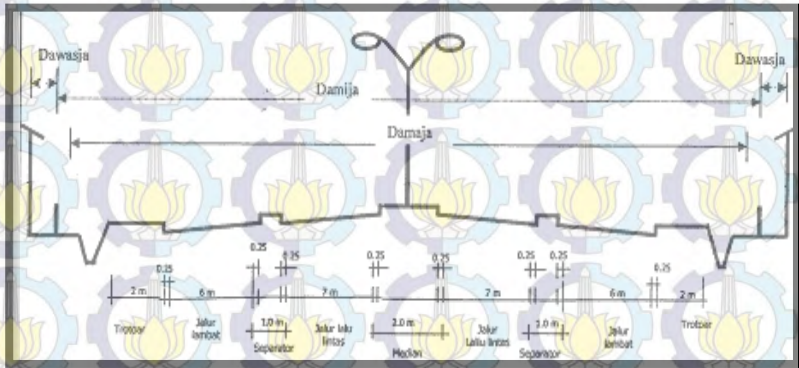
1. Sistem jaringan jalan primer disusun berdasarkan rencana tata ruang dan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan sebagai berikut:
 - a. menghubungkan secara menerus pusat kegiatan nasional, pusat kegiatan wilayah, pusat kegiatan lokal sampai ke pusat kegiatan lingkungan; dan
 - b. menghubungkan antarpusat kegiatan nasional.
2. Sistem jaringan jalan sekunder disusun berdasarkan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota dan

pelayanan distribusi barang dan jasa untuk masyarakat di dalam kawasan perkotaan yang menghubungkan secara menerus kawasan yang mempunyai fungsi primer, fungsi sekunder kesatu, fungsi sekunder kedua, fungsi sekunder ketiga, dan seterusnya sampai ke persil.

Sedangkan Hirarki jaringan Jalan adalah sebagai berikut :

1. Jalan arteri primer menghubungkan secara berdaya guna antarpusat kegiatan nasional atau antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan wilayah.
2. Jalan kolektor primer menghubungkan secara berdaya guna antara pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lokal, antarpusat kegiatan wilayah, atau antara pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lokal.
3. Jalan lokal primer menghubungkan secara berdaya guna pusat kegiatan nasional dengan pusat kegiatan lingkungan, pusat kegiatan wilayah dengan pusat kegiatan lingkungan, antarpusat kegiatan lokal, atau pusat kegiatan lokal dengan pusat kegiatan lingkungan, serta antarpusat kegiatan lingkungan.
4. Jalan lingkungan primer menghubungkan antarpusat kegiatan di dalam kawasan perdesaan dan jalan di dalam lingkungan kawasan perdesaan.

Dibawah ini pada gambar 2.2 contoh kondisi minimal ideal jalan arteri primer sebagai komponen utama subyek penelitian ini.

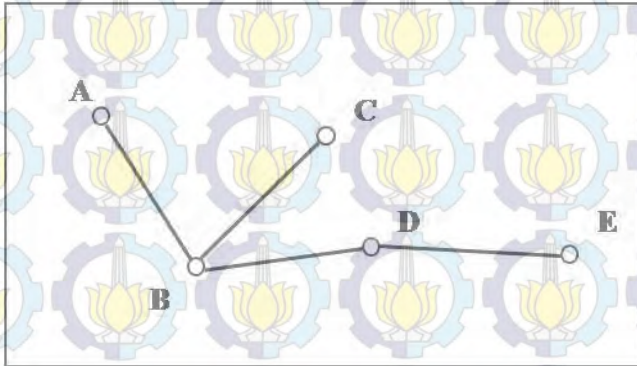


Gambar 2.2. Kondisi Minimal Ideal Jalan Arteri Primer
(Sumber: Dirjen Penataan Ruang dan Pengembangan Wilayah)

2.5. Analisa Jaringan

Aksesibilitas adalah salah satu aspek yang paling penting dalam analisa jaringan. Menurut Forbes (1964) „aksesibilitas merupakan syarat yang umumnya harus dipenuhi dalam kemudahan menuju ke suatu tempat.“ Ketersediaan fasilitas transportasi atau kemudahan aksesibilitas berperan penting dalam pengembangan ekonomi suatu wilayah. Kenyataannya, distribusi pergerakan utama wilayah provinsi melalui jalan arteri. Aksesibilitas menggambarkan tingkat kepentingan suatu tempat, khususnya kemudahan tempat tersebut dalam melakukan perjalanan ke tempat lain. Aksesibilitas memiliki keterkaitan langsung dengan jarak, semakin besar jarak semakin kecil aksesibilitas, begitu juga sebaliknya. Hal ini merupakan alat untuk mengukur tingkat perkembangan transportasi suatu wilayah atau efektifitas kegiatan transportasi. Seperti gambar 2.3 dibawah ini contoh grafik dengan simpul E mempunyai aksesibilitas yang paling buruk dari semua simpul lainnya, dikarenakan posisinya paling jauh. Sedangkan, simpul B mempunyai aksesibilitas yang

paling baik karena terletak di tengah jaringan, seperti dijelaskan pada matriks aksesibilitas (tabel 2.1).



Gambar 2.3. Node B memiliki nilai aksesibilitas yang terbaik, dan E terburuk (sumber: Dephub Ditjendat 1995)

Tabel 2.1 Matriks Aksesibilitas

	A	B	C	D	E	Total
A	0	1	2	2	3	8
B	1	0	1	1	2	5
C	2	1	0	2	3	8
D	2	1	2	0	1	6
E	3	2	3	1	0	9
Tot	8	5	8	6	9	

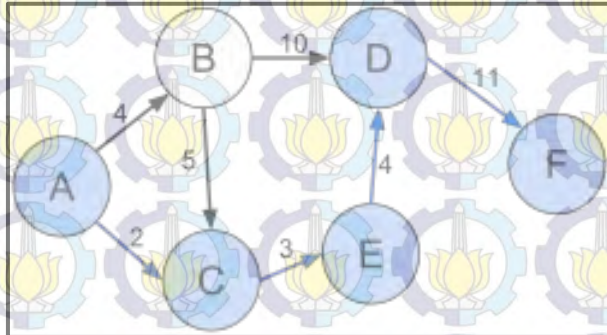
(Sumber: Dephub Ditjendat 1995)

Beberapa pendekatan di bawah ini dilakukan untuk mengukur tingkat aksesibilitas jaringan, yaitu:

1. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*)

Didalam teori grafik, metode ini digunakan untuk menemukan solusi mencari lintasan (*path*) diantara dua simpul (*node*) dengan total bobot minimum pada total

komponen ruas (*link*). Metode ini berguna saat menentukan jalan tersingkat untuk menuju ke suatu tempat. Dibawah ini contoh grafik (gambar 2.4) untuk menentukan lintasan terpendek.

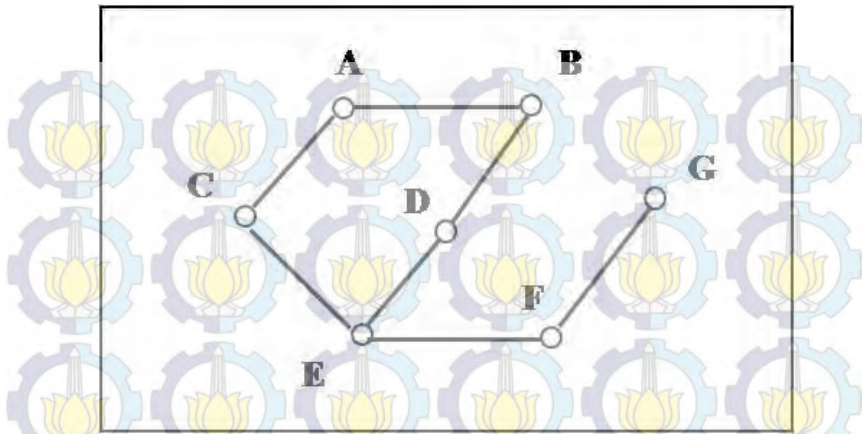


Gambar 2.4. Grafik menentukan Lintasan Terpendek Node A terhadap Node F (sumber: Wikipedia.org)

Pada grafik (gambar 2.4) diatas terdapat tiga (3) lintasan (*path*) antara node A dan F dengan bobot masing-masing pada setiap ruas (*link*). *Node* pada *Path* 1 = {A,B,D,F}, *Path* 2 = {A,B,C,E,D,F}, *Path* 3 = {A,C,E,D,F}. Lintasan pendek didapat dengan menjumlahkan seluruh bobot tiap *link* di tiap lintasan. Jumlah $\sum Path\ 1 = 4+10+11 = 25$, $\sum Path\ 2 = 4+5+3+4+11 = 27$, $\sum Path\ 3 = 2+3+4+11 = 20$. Maka dari perhitungan tersebut, *Path* 3 adalah lintasan terpendek yang dipilih.

2. Matriks Lintasan Terpendek

Pada metode ini diukur lintasan terpendek yang bisa dilalui untuk mencapai simpul-simpul lainnya. Perhitungan aksesibilitas dilakukan dengan bantuan penggunaan grafik jaringan (*network graph*) yang kemudian diterjemahkan kedalam matriks lintasan terpendek (*shortest path problem*). Berikut contoh grafik jaringan sederhana (gambar 2.5) beserta hasilnya kedalam bentuk matriks lintasan terpendek (tabel 2.2).



Gambar 2.5. Contoh Grafik Jaringan Sederhana (sumber: Dephub Ditjendat 1995)

Tabel 2.2 Matriks Lintasan Terpendek (*shortest path problem*)

	A	B	C	D	E	F	G	Total
A	0	1	1	2	2	3	4	13
B	1	0	2	1	2	3	4	13
C	1	2	0	2	1	2	3	11
D	2	1	2	0	1	2	3	11
E	2	2	1	1	0	1	2	9
F	3	3	2	2	1	0	1	12
G	4	4	3	3	2	1	0	17
Tot	13	13	11	11	9	12	17	

(Sumber: Dephub Ditjendat 1995)

1. Angka Keterkaitan

Angka Keterkaitan adalah jarak terjauh yang harus ditempuh dari satu simpul ke simpul lainnya

didalam jaringan melalui lintasan terpendek (*shortest path problem*). Sebagai contoh dari gambar diatas bahwa simpul yang terjauh dari simpul A terhadap simpul lainnya adalah simpul G yaitu sebesar 4 satuan.

Dengan menggunakan matriks seperti pada contoh tabel 2.2 diatas, dapat disusun angka keterkaitan untuk keseluruhan simpul yang terdapat pada jaringan jalan tersebut. Tabel 2.3 dibawah ini merupakan contoh angka keterkaitan berdasarkan tabel 2.2.

Tabel 2.3 Angka Keterkaitan

Simpul	Angka Keterkaitan	Keterangan
A	4	Aksesibilitas rendah
B	4	Aksesibilitas rendah
C	3	Aksesibilitas tinggi
D	3	Aksesibilitas tinggi
E	2	Aksesibilitas tinggi
F	3	Aksesibilitas tinggi
G	4	Aksesibilitas rendah

(Sumber: Dephub Ditjendat 1995)

Untuk mendapatkan gambaran aksesibilitas jaringan dapat dilakukan dengan menyusun distribusi frekuensi dari nilai angka keterkaitan. Dengan membandingkan angka keterkaitan masing-masing simpul dengan angka keterkaitan rata-rata dapat dilihat simpul-simpul mana yang berada diatas rata-rata (aksesibilitas rendah), dan mana yang berada dibawah rata-rata (aksesibilitas tinggi). Angka Keterkaitan yang tinggi menunjukkan aksesibilitas untuk menuju simpul-simpul lainnya rendah.

2.6. Hubungan Angka Keterkaitan dengan PDRB

Setelah angka keterkaitan tiap masing-masing simpul ditemukan dan diurutkan sesuai dengan tinggi rendahnya, maka analisa terakhir yaitu hubungan antara tingkat aksesibilitas antar kota/kabupaten dengan tingkat perekonomiannya dapat

dilakukan. Hal ini dilakukan dengan mencari besarnya hubungan antar variabel dengan menggunakan salah satu metode statistik. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan permodelan analisa regresi linier:

1. Analisa Regresi Linier

Metode statistik yang dapat digunakan untuk mempelajari hubungan antar sifat permasalahan yang sedang diselidiki. Model analisis regresi linier dapat memodelkan hubungan antara dua variabel atau lebih. Pada model ini terdapat variabel terikat (y) yang mempunyai hubungan fungsional dengan satu atau lebih variabel bebas (x). Hubungan secara umum dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Y = A + BX$$

dimana:

Y = Variabel terikat (Besaran PDRB tiap kota/kab),

X = Variabel bebas (Angka Keterkaitan tiap simpul),

A = Intersep atau konstanta regresi,

B = koefisien regresi.

Parameter A dan B dapat diperkirakan dengan metode kuadrat terkecil yang meminimumkan total kuadratis residual antara hasil model dengan hasil pengamatan. Nilai parameter A dan B bisa didapatkan dari persamaan di bawah ini:

$$B = \frac{N \sum_1 (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{N \sum_1 (X_i - \bar{X})^2}$$

$$A = \bar{Y} - B \cdot \bar{X},$$

dimana:

\bar{Y} = Nilai rata – rata dari Y_i ,

\bar{X} = Nilai rata – rata dari X_i ,

2. Koefisien Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi didefinisikan sebagai nisbah antara variasi terdefinisi dengan variasi total.

$$R^2 = \frac{\sum_i (Y_i - \bar{Y}_i)^2}{\sum_i (Y_i - \bar{Y}_i)^2}$$

Koefisien ini mempunyai batas limit sama dengan 1 (*perfect explanation*) dan nol (*no explanation*). Nilai antar kedua batas limit ini ditafsirkan sebagai persentase total variasi yang dijelaskan oleh analisa regresi linier. Nilai koefisien determinasi (R^2) semakin mendekati nilai 1 (satu) maka semakin baik.

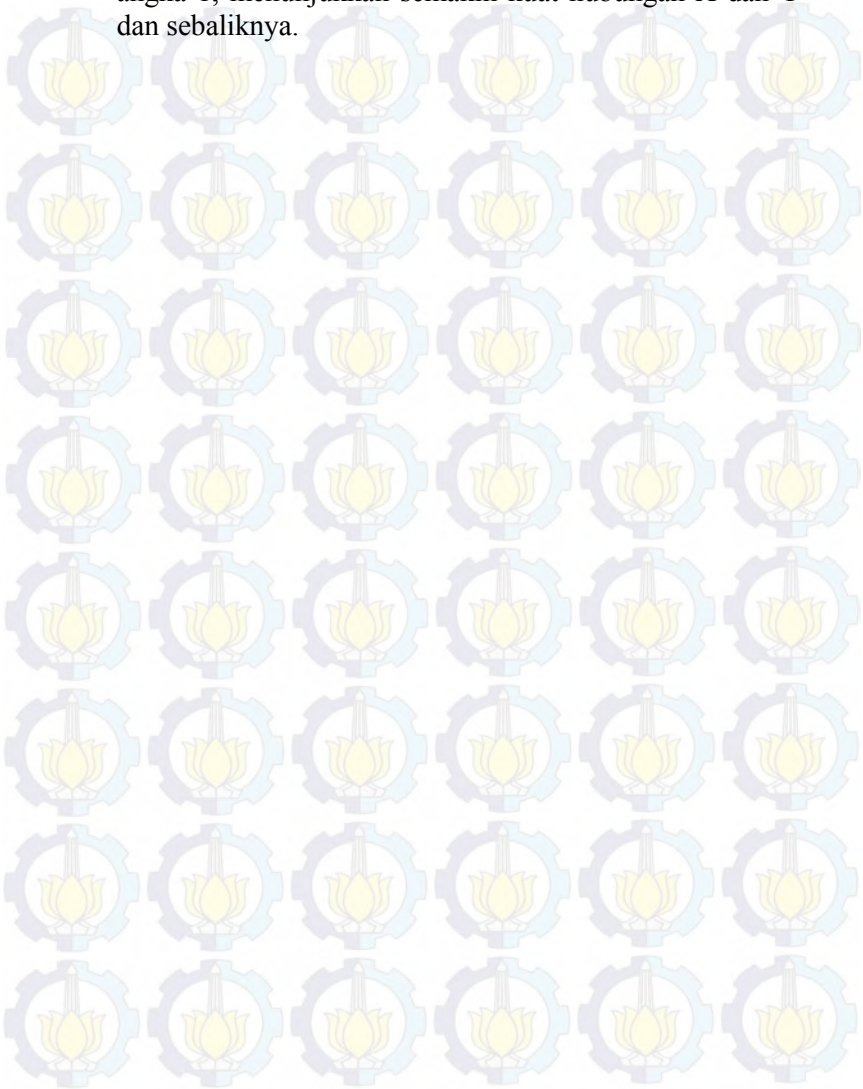
3. Uji validitas

Validitas berkaitan dengan kemampuan alat ukur untuk mengukur secara tepat apa yang harus diukur. Validitas dalam penelitian kuantitatif ditunjukkan oleh koefisien validitas. Semakin tinggi koefisien validitas maka semakin baik instrumen tersebut. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriteria, serta dapat memberikan gambaran yang cermat sesuai dengan maksud dilakukan pengukuran.

Untuk menyatakan hubungan antara variabel secara kuantitatif, maka digunakan “koefisien koreksi”. Koefisien koreksi adalah suatu nilai untuk mengukur kuatnya hubungan antara dua variabel (X dan Y). Besarnya nilai R antara -1 sampai dengan 1. Berikut adalah besarnya nilai R:

$R < 0,5$	→ Hubungan X dan Y lemah (+) atau (-)
$0,5 \leq R \leq 0,75$	→ Hubungan antar X dan Y sedang atau cukup kuat (+) atau (-)
$0,75 \leq R \leq 0,9$	→ Hubungan X dan Y kuat (+) atau (-)
$0,9 \leq R \leq 1$	→ Hubungan X dan Y sangat kuat (+) atau (-)
$R = 1$	→ Hubungan X dan Y sempurna (+) atau (-)
$R = 0$	→ Tidak ada hubungan X dan Y

Koefisien korelasi yang besarnya semakin mendekati angka 1, menunjukkan semakin kuat hubungan X dan Y dan sebaliknya.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tujuan Metodologi

Tujuan dari adanya metodologi ini adalah untuk mempermudah pelaksanaan dalam melakukan pekerjaan Proyek Akhir ini, guna memperoleh pemecahan masalah sesuai dengan maksud dan tujuan yang telah ditetapkan melalui prosedur kerja yang sistematis, teratur, tertib, sehingga dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

3.2. Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mencari dasar teori yang terkait dengan bahasan yang akan diteliti dari sumber referensi (*handsbook*, artikel, peraturan-peraturan, dan *website*) serta melakukan pendalaman terhadap kajian sebelumnya.

3.3. Pengumpulan Data

Tahapan penelitian dimulai dengan identifikasi latar belakang dan perumusan masalah dan selanjutnya dilakukan pengumpulan data, sebagai berikut :

a. Peta Jaringan Jalan

Data jaringan jalan wilayah studi diperlukan untuk identifikasi dan kodefikasi jaringan transportasi jalan (*node* dan *link*).

b. Data PDRB tiap Kota/Kabupaten

Data PDRB diperlukan sebagai ukuran tingkat keamanan dan kesejahteraan ekonomi suatu wilayah.

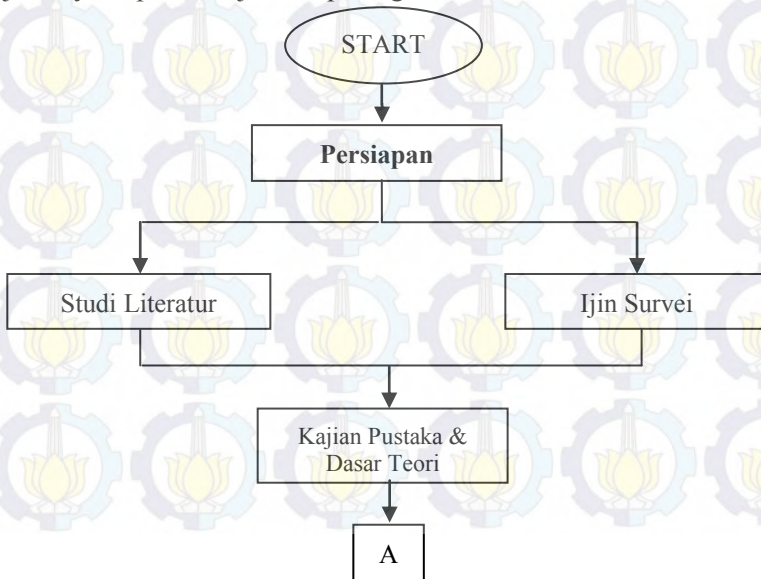
3.4. Analisa dan Pembahasan

Setelah data-data yang dibutuhkan sudah didapat, maka data-data tersebut digunakan sebagai landasan dalam analisa, tahapan-tahapan dalam analisa sebagai berikut:

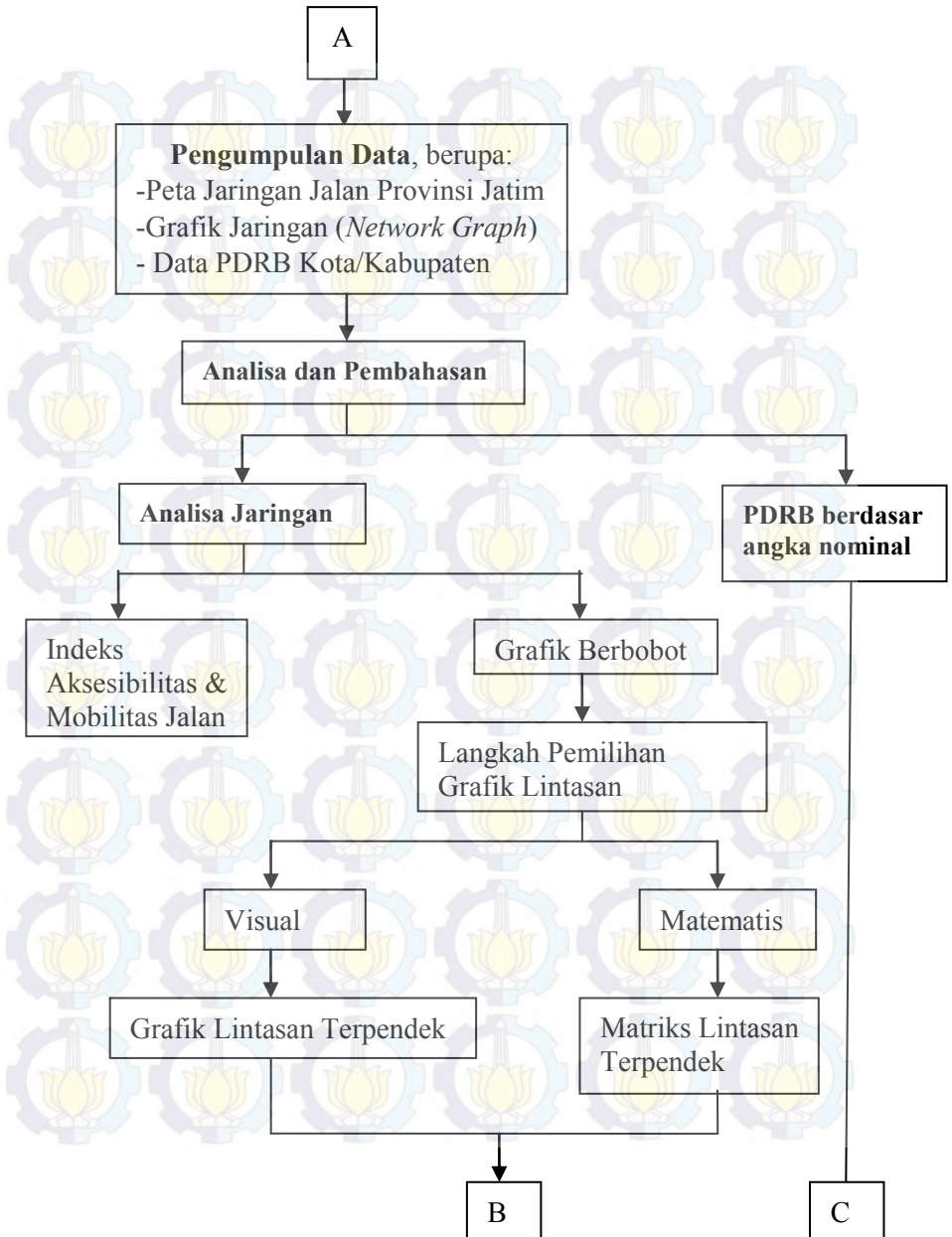
- a. Menerjemahkan peta jaringan jalan kedalam grafik jaringan,
- b. Pengolahan data grafik jaringan kedalam matrik lintasan terpendek,
- c. Pengolahan data kedalam bentuk matrik aksesibilitas,
- d. Penggunaan angka keterkaitan pada data matriks aksesibilitas di tiap simpul,
- e. Penggolongan tingkat aksesibilitas dengan menggunakan distribusi frekuensi angka keterkaitan,
- f. Hubungan tingkat aksesibilitas dengan besarnya PDRB pada tiap simpul.
- g. Kesimpulan dan saran.

3.5. Bagan Alir Penelitian

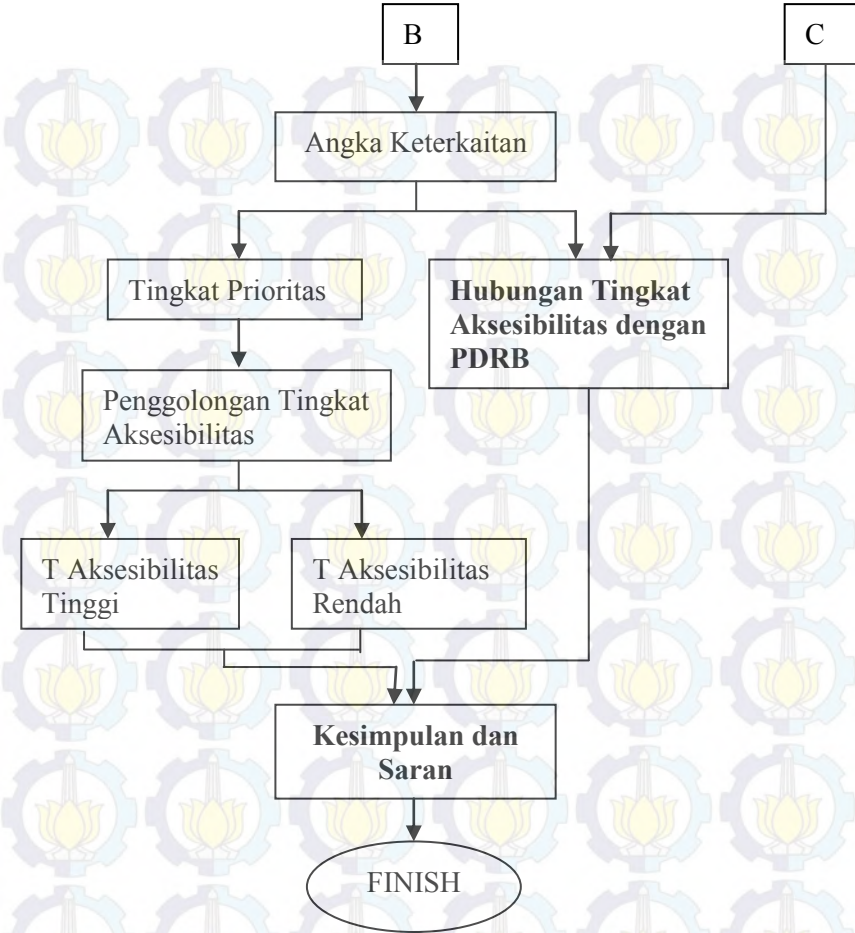
Bagan alir dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data, kemudian data tersebut dianalisa dengan menggunakan analisa jaringan, dan menghasilkan grafik hubungan. Untuk lebih jelasnya dapat ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian



Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian (lanjutan)



Gambar 3.1. Bagan Alir Metodologi Penelitian (lanjutan)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Di bawah ini merupakan data yang dibutuhkan dalam melakukan analisa. Data dapat berupa data mentah (*raw data*) ataupun data analisa (*processing data*).

4.1. Data Peta Jaringan Jalan

Data peta jaringan jalan Jawa Timur merupakan sumber data utama dalam penelitian ini. Dari data tersebut, dua hal yang dibutuhkan dalam melakukan analisa ini yaitu kota/kabupaten dan ruas jalan yang menghubungkannya.

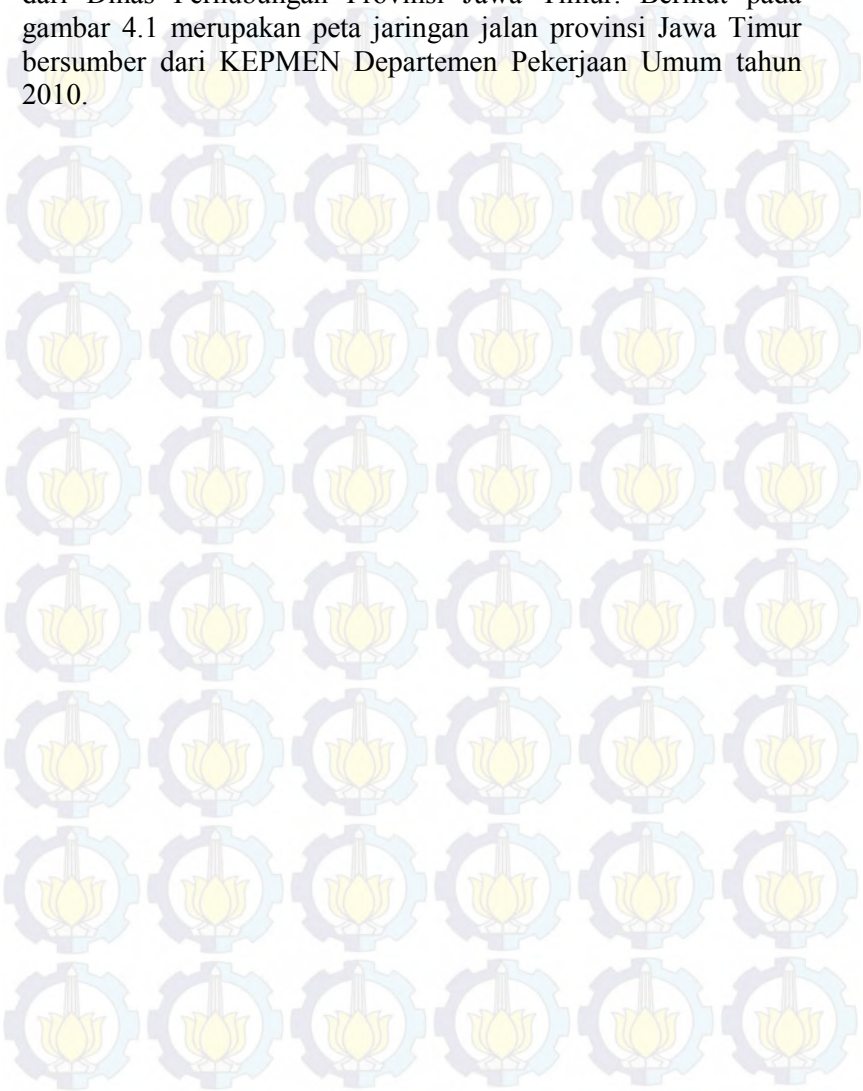
Selain data peta jaringan jalan, Tabel 4.1 dibawah ini menunjukkan perkembangan panjang jalan dan kondisi jalan selama 3 (tiga) tahun terakhir di wilayah provinsi Jawa Timur.

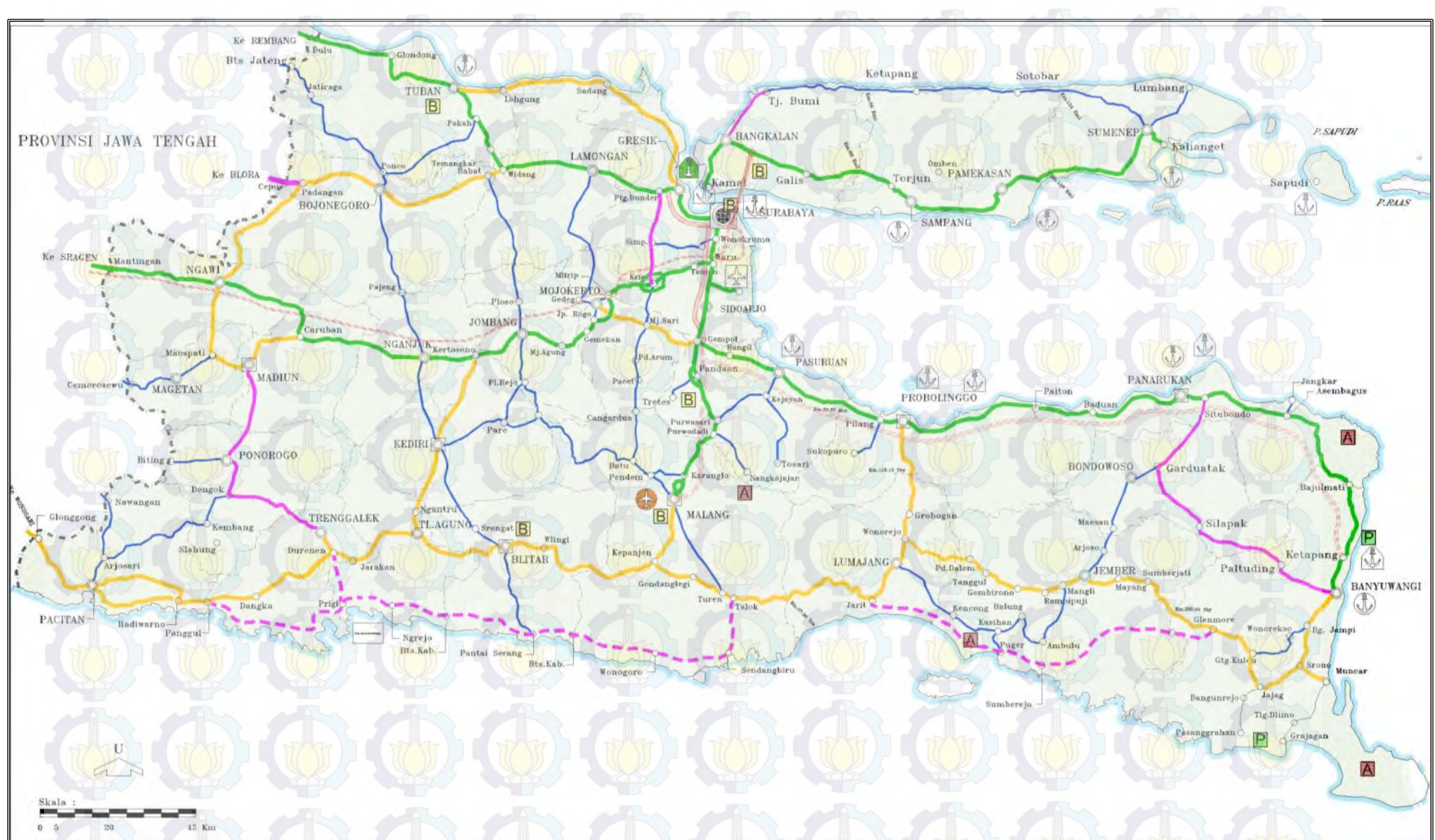
Tabel 4.1. Panjang Jalan Menurut Status & Kondisi 3 Tahun Terakhir di Jawa Timur

Tahun	Kondisi	Status Jalan			Jumlah
		Kab/Kota	Provinsi	Nasional	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2012	Panjang	34.183,46	1.760,91	2.027,01	37.971,38
	Kondisi Baik	27.027,21	1.509,64	628,97	29.165,82
	Proporsi (%)	79,07	85,73	31,03	76,81
2013	Panjang	37.018,98	1.760,91	2.027,01	40.806,90
	Kondisi Baik	26.243,27	1.556,62	1.934,20	29.734,09
	Proporsi (%)	70,89	88,40	95,42	72,87
2014	Panjang	41.303,22	1.760,91	2.027,01	45.093,14
	Kondisi Baik	24.159,50	1.571,94	2.004,31	27.734,75
	Proporsi (%)	58,49	89,27	98,88	61,51

Sumber: Katalog Statistik Transportasi Jawa Timur 2015 (BPS Jatim)

Data peta jaringan jalan Provinsi Jawa Timur didapatkan dari Dinas Perhubungan Provinsi Jawa Timur. Berikut pada gambar 4.1 merupakan peta jaringan jalan provinsi Jawa Timur bersumber dari KEPMEN Departemen Pekerjaan Umum tahun 2010.





Gambar 4.1. Peta Jaringan Jalan Provinsi Jawa Timur (Sumber: KEPMEN PU 2010)

4.2. Subyek Penelitian

Terdapat dua elemen yang dibutuhkan dalam analisis ini, yaitu node (*vertices*) yang biasanya digambarkan dalam sebuah lingkaran dengan label, yang didalam penelitian ini berupa kota/kabupaten, dan link (*edge*) berupa ruas jalan arteri primer dan sebagian jalan kolektor primer.

Pengukuran *Link* (jaringan jalan) yang menghubungkan tiap *Node* (kabupaten/kota) dimulai dari titik pusat kota, yaitu: alun-alun pada kota/kabupaten, khusus untuk Kota Surabaya seperti tugu pahlawan.

Node “1”=	Kotamadya Surabaya	Node “2”=	Kabupaten Sidoarjo
Node “3”=	Kabupaten Gresik	Node “4”=	Kabupaten Lamongan
Node “5”=	Kota/Kabupaten Mojokerto	Node “6”=	Kota/Kabupaten Pasuruan
Node “7”=	Kota/Kabupaten Probolinggo	Node “8”=	Kabupaten Situbondo
Node “9”=	Kabupaten Bondowoso	Node “10”=	Kabupaten Banyuwangi
Node “11”=	Kabupaten Jember	Node “12”=	Kabupaten Lumajang
Node “13”=	Kota/Kabupaten Malang	Node “14”=	Kota/Kabupaten Blitar
Node “15”=	Kabupaten Tulungagung	Node “16”=	Kabupaten Kediri
Node “17”=	Kabupaten Jombang	Node “18”=	Kabupaten Nganjuk
Node “19”=	Kabupaten Tuban	Node “20”=	Kabupaten Bojonegoro
Node “21”=	Kota/Kabupaten Madiun	Node “22”=	Kabupaten Ponorogo

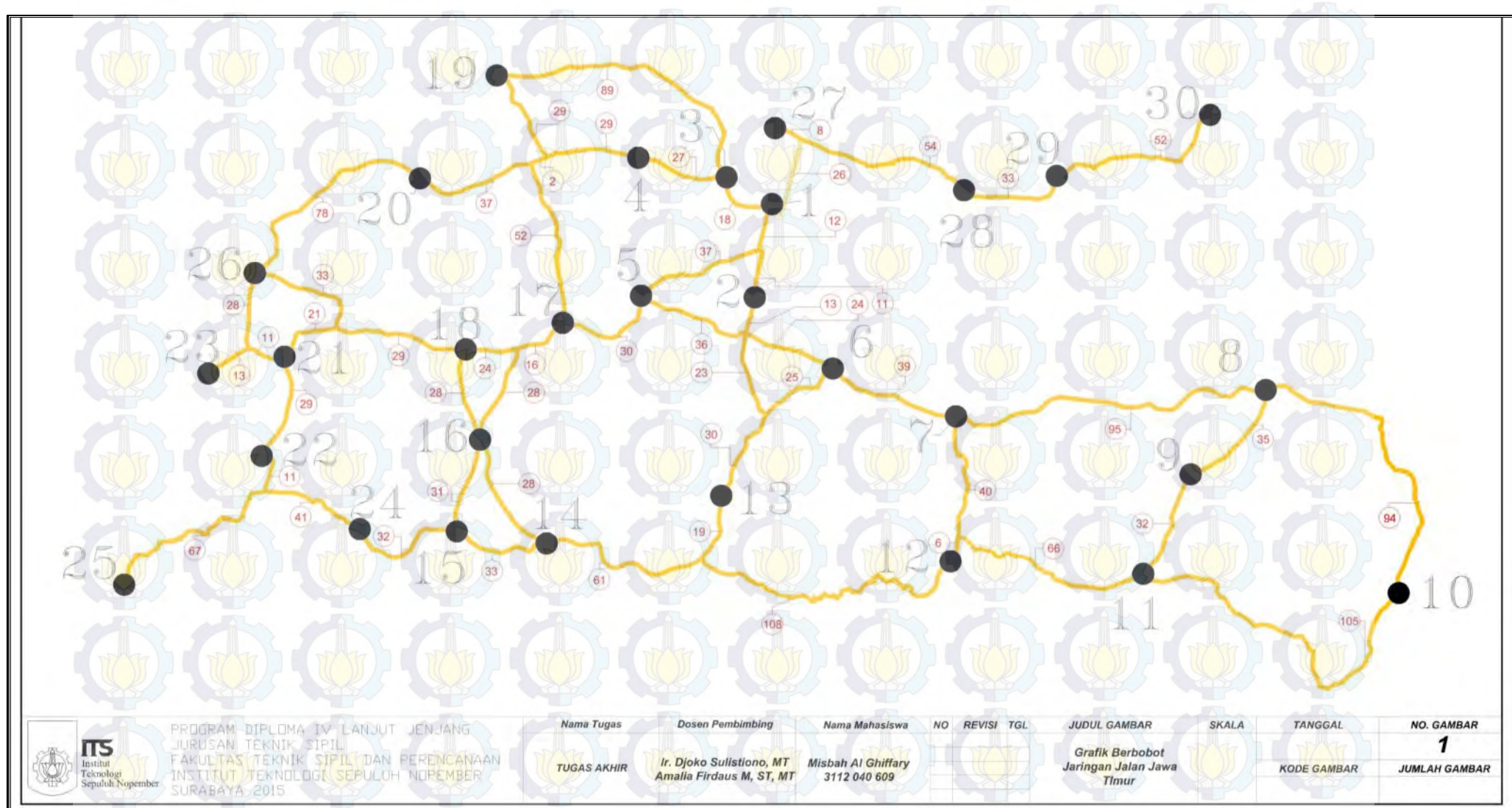
Node “23”=	Kabupaten Magetan	Node “24”=	Kabupaten Trenggalek
Node “25”=	Kabupaten Pacitan	Node “26”=	Kabupaten Ngawi
Node “27”=	Kabupaten Bangkalan	Node “28”=	Kabupaten Sampang
Node “29”=	Kabupaten Pamekasan	Node “30”=	Kabupaten Sumenep

4.3. Grafik Jaringan (*Network Graph*)

Grafik Jaringan merupakan model aplikasi dari teori grafik (*Graph Theory*) yang menjelaskan hubungan diantara obyek/benda. Grafik terdiri dari beberapa nodes (*vertices*) dan dihubungkan oleh link (*edges*). Analisa dengan menggunakan Grafik Jaringan dilakukan

1. Grafik berbobot (*Weighted Graph*) diasosiasikan dengan grafik yang memiliki angka yang terdapat di setiap link. Dalam penelitian ini angka tersebut berupa salah satu karakteristik sistem jaringan transportasi, yaitu jarak (*distance*). Grafik berbobot dibuat sebelum membuat grafik lintasan terpendek.

Untuk Grafik Berbobot (*Weighted Graph*) lokasi studi provinsi Jawa Timur dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik Berbobot Jaringan Jalan Jawa Timur (*Weighted Graph*) dengan Ukuran Jarak (km)
 (Sumber: Analisa Data)

2. Grafik lintasan terpendek menggambarkan jarak terpendek yang ditempuh satu node dengan node lainnya pada Grafik. Tiap-tiap node menjelaskan dua hal, yaitu jarak dari simpul pendahulu dan nomor simpul pendahulu dalam tanda kurung.

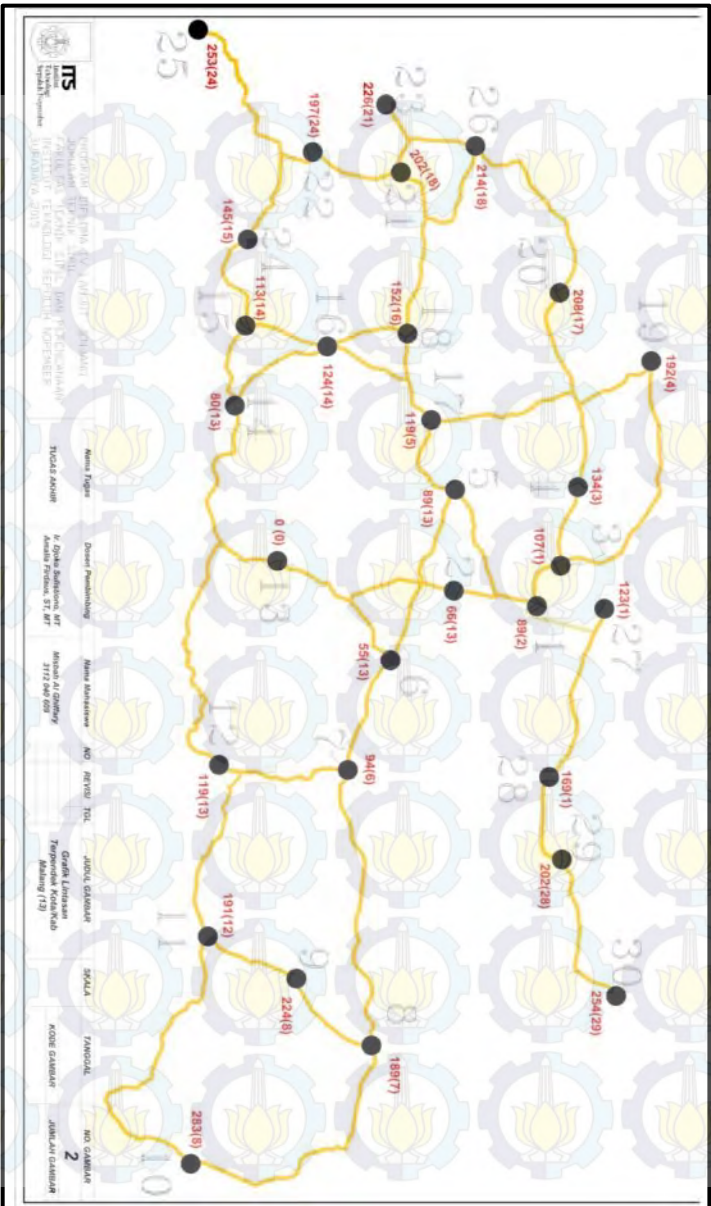
Dalam membuat grafik lintasan terpendek harus memperhatikan jarak minimum tiap node pada Grafik Berbobot (*Weighted Graph*). Contoh mendapatkan lintasan terpendek, data acuan kota/kab Malang (lihat grafik gambar 4.3), dari simpul 13 (kota/kab Malang) ke simpul 6 (kota/kab Pasuruan). Dimulai simpul 13 yang merupakan simpul awal ditempatkan sebagai simpul yang pertama dicapai, simpul pendahulu yaitu sebuah simpul khayal 0, jadi besar jarak adalah 0. Kemudian bergerak pada link dengan bobot 30 menuju ke persimpangan pertama yang memiliki dua cabang. Selanjutnya, perbandingan kedua cabang terhadap bobot yang dimiliki. Cabang pertama memiliki dua link untuk menuju ke node 6 dengan bobot sejumlah $23+24 = 47$, cabang kedua memiliki satu link dengan jumlah 25, sehingga cabang pertama dipilih karena terpendek. Jadi disimpulkan besaran bobot menuju simpul 6 sebesar $30+25 = 55$.

Contoh lain jarak minimum dengan melibatkan lebih dari 2 node, yaitu dari simpul 13 (kota/kab Malang) ke simpul 19 (kab Tuban) (lihat grafik gambar 4.3). Terdapat 3 kemungkinan lintasan (*path*) yang berdekatan, yaitu:

- Node *Path* 1 {13,2,1,3,19}, Bobot \sum Path 1 = $66+23+18+89 = 196$.
- Node *Path* 2 {13,2,1,3,4,19}, Bobot \sum Path 2 = $66+23+18+27+58 = 192$.
- Node *Path* 3 {13,5,17,19}, Bobot \sum Path 3 = $89+30+83 = 202$.

Maka jalur lintasan terpendek simpul 13-19 terdapat pada *path* 2.

Berikut merupakan contoh grafik lintasan terpendek (gambar 4.3) kota/kabupaten Malang.



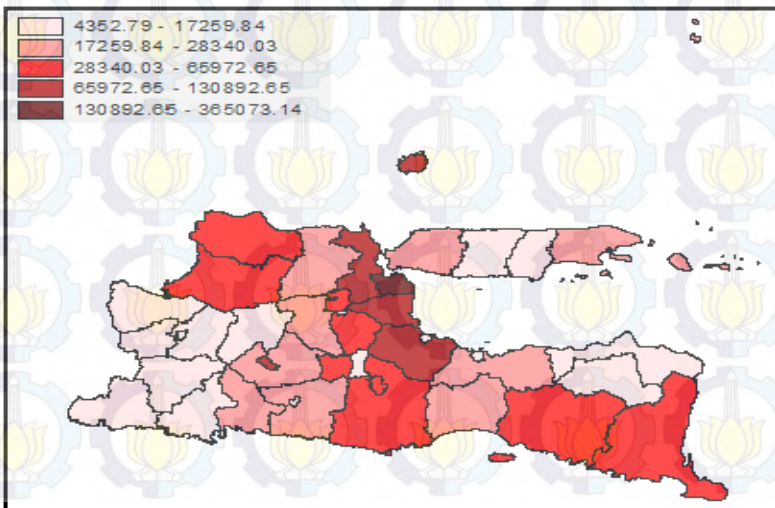
4.4. Besaran PDRB tiap Kota/Kabupaten Provinsi Jawa Timur

Produk domestik Regional Bruto (PDRB) merupakan nilai tambah bruto seluruh barang dan jasa yang tercipta atau dihasilkan di wilayah domestik suatu negara yang timbul akibat berbagai aktivitas ekonomi dalam suatu periode tertentu. PDRB menjadi salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur kegiatan ekonomi di suatu wilayah.

PDRB dapat dijelaskan melalui dua macam, yaitu PDRB atas dasar berlaku (nominal) yang menunjukkan kemampuan sumber daya ekonomi suatu wilayah, dan PDRB atas dasar harga konstan (riil) yang bertujuan mengukur laju pertumbuhan ekonomi tiap tahun.

PDRB yang digunakan yaitu PDRB berdasarkan harga berlaku (nominal), karena total besarnya lebih besar dan mencakup semua aspek ekonomi di wilayah tersebut.

Peta dibawah ini (gambar 4.4) menjelaskan besarnya pengaruh kota/kabupaten dalam pembentukan PDRB provinsi Jawa Timur.



Gambar 4.4.Peranan Kota/Kab dalam Pembentukan PDRB Jatim 2014 (Sumber: Katalog PDRB Kota/Kab 2010-2014, BPS Jatim)

Berikut pada tabel 4.2 adalah besar PDRB Kab/Kota provinsi Jawa Timur atas dasar harga berlaku (nominal) tahun 2014.

Tabel 4.2. Besar PDRB Kab/Kota atas Dasar Harga Berlaku 2014

No Node	Kota/Kabupaten	Besar PDRB (per juta rupiah)
(1)	(2)	(3)
1	Kota Surabaya	365.073.140,00
2	Kabupaten Sidoarjo	130.892.700,00
3	Kabupaten Gresik	93.813.300,00
4	Kabupaten Lamongan	25.733.400,00
5	Kota/Kabupaten Mojokerto	57.674.900,00
6	Kota/Kabupaten Pasuruan	99.957.800,00
7	Kabupaten Probolinggo	30.524.500,00
8	Kabupaten Situbondo	13.347.000,00
9	Kabupaten Bondowoso	13.074.100,00
10	Kabupaten Banyuwangi	53.373.600,00
11	Kabupaten Jember	50.601.200,00
12	Kabupaten Lumajang	21.969.600,00
13	Kota/Kabupaten Malang	112.435.500,00
14	Kota/Kabupaten Blitar	28.478.500,00
15	Kabupaten Tulungagung	25.810.300,00
16	Kota/Kabupaten Kediri	115.614.000,00
17	Kabupaten Jombang	26.339.100,00
18	Kabupaten Nganjuk	17.259.800,00
19	Kabupaten Tuban	44.001.900,00
20	Kabupaten Bojonegoro	50.634.400,00
21	Kota/Kabupaten Madiun	21.745.900,00
22	Kabupaten Ponorogo	13.441.460,00
23	Kabupaten Magetan	12.621.800,00
24	Kabupaten Tengglek	12.311.300,00
25	Kabupaten Pacitan	10.296.744,90
26	Kabupaten Ngawi	13.235.400,00
27	Kabupaten Bangkalan	21.709.200,00
28	Kabupaten Sampang	14.591.500,00
29	Kabupaten Pamekasan	11.086.700,00
30	Kabupaten Sumenep	28.340.000,00
Total		1.535.988.744,90

(Sumber: Katalog PDRB Kota/Kab 2010-2014, BPS Jawa Timur)

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1. Indeks Aksesibilitas dan Mobilitas Jalan

5.1.1. Indeks Aksesibilitas

Aksesibilitas adalah suatu ukuran kemudahan bagi pengguna jalan untuk mencapai suatu pusat kegiatan atau simpul kegiatan yang dilayani jalan. (Standar Pelayanan Minimal (SPM) Jalan sesuai dengan KEPMEN Kimpraswil No 534/KPTS/M/2001).

$$\begin{aligned}\text{Indeks Aksesibilitas} &= \frac{\text{Panjang jalan (km)}}{\text{Luas wilayah (km}^2\text{)}} \\ &= \frac{45093,14 \text{ km}}{47995 \text{ km}^2} \\ &= 0,94 > 0,05 \quad (\text{memenuhi persyaratan})\end{aligned}$$

5.1.2. Indeks Mobilitas

Mobilitas adalah ukuran kualitas pelayanan jalan yang diukur oleh kemudahan per individu masyarakat melakukan perjalanan melalui jalan untuk mencapai tujuan. Ukuran mobilitas adalah panjang jalan dibagi oleh jumlah orang yang dilayani. (SPM Jalan sesuai dengan KEPMEN Kimpraswil No 534/KPTS/M/2001).

$$\begin{aligned}\text{Indeks Mobilitas} &= \frac{\text{Panjang jalan (km)}}{\text{Jumlah penduduk (1000 jiwa)}} \\ &= \frac{45093,14 \text{ km}}{38610 \text{ (ribu jiwa)}} \\ &= 1,16 > 0,05 \quad (\text{memenuhi persyaratan})\end{aligned}$$

5.2. Analisa Jaringan

Dalam tahap analisa jaringan beberapa hal yang harus dilakukan untuk melakukan analisa jaringan.

5.2.1. Grafik Jaringan (*Network Graph*)

Grafik jaringan diperlukan untuk mengubah subyek penelitian berupa data mentah (*raw data*) ke dalam bentuk data yang dapat diolah/dianalisa (*processing data*). Dalam penelitian ini, data mentah berupa Peta jaringan jalan Jawa Timur diubah ke dalam Grafik Jaringan berupa kumpulan simpul (*node*) dan garis (*link*).

Grafik Jaringan ini dibuat untuk mendapatkan jarak terpendek lintasan dalam satuan jarak (km) dari tiap link menuju link lainnya. Jarak-jarak tersebut nantinya ditampilkan dalam bentuk Matrik Lintasan Terpendek (*shortest path problem*) masing-masing simpul (*node*).

Dalam analisa ini, Grafik Jaringan digambarkan menjadi dua bentuk, yaitu Grafik Berbobot (*Weighted Graph*) dan Grafik Lintasan Terpendek (*shortest path problem*).

Grafik Jaringan (*Network Graph*) dapat dilihat pada bab IV “**Pengumpulan Data.**”

5.2.2. Matrik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*)

Data jarak terpendek telah didapatkan dari Grafik Jaringan sebagaimana ditunjukkan pada lampiran Gambar LI.1 sampai dengan lampiran Gambar LI.29, kemudian diolah kedalam bentuk Matrik Lintasan Terpendek (*shortest path problem*). Dari Matrik tersebut didapatkan 2 (dua) hal yaitu total nilai aksesibilitas masing-masing simpul terhadap simpul lainnya, dan juga nilai aksesibilitas maksimum simpul (disebut angka keterkaitan). Dua hal tersebut digunakan dalam penggunaan angka keterkaitan dalam penggolongan tingkat aksesibilitas pada tiap simpul.

Di bawah ini merupakan tabel 5.1 Matriks Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Jawa Timur yang didapat dari hasil Grafik Jaringan tiap *node* yang menghubungkan *node* lainnya.

Tabel 5.1. Matriks Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*)

NO	NODE KABU PATEN	Surabaya	Sidoarjo	Gresik	Lamongan	Mojokerto	Pasuruan	Probolinggo	Situbondo	Bondowoso	Banyuwangi	Jember	Lumajang	Malang	Blitar	Tulungagung	Kediri	Jombang	Nganjuk	Tuban	Bojonegoro	Madiun	Ponorogo	Magetan	Trenggalek	Pacitan	Ngawi	Bangkalan	Sampang	Pamekasan	Sumenep	Total (km)	Angka Keterkai tan
1	Surabaya	0	23	18	45	49	60	99	194	229	288	205	145	89	167	154	123	79	119	103	113	169	198	193	186	276	181	34	80	113	165	3897	288
2	Sidoarjo	23	0	41	68	48	37	76	171	206	265	182	122	66	146	153	122	78	118	126	136	168	197	192	185	275	180	57	103	136	188	3865	275
3	Gresik	18	41	0	27	67	78	117	212	247	306	223	163	107	185	172	141	97	137	85	95	187	216	211	204	294	173	52	98	131	183	4267	306
4	Lamongan	45	68	27	0	94	105	144	239	274	333	250	190	134	171	158	127	83	123	58	68	173	202	180	190	280	146	79	125	158	210	4434	333
5	Mojokerto	49	48	67	94	0	60	99	194	229	288	205	145	89	118	105	74	30	70	113	119	120	149	144	137	227	132	83	129	162	214	3693	288
6	Pasuruan	60	37	78	105	60	0	39	134	169	228	145	85	55	135	165	134	90	130	163	173	180	209	204	197	287	192	94	140	173	225	4086	287
7	Probolinggo	99	76	117	144	99	39	0	95	130	189	106	46	94	174	204	173	129	169	202	212	219	248	243	236	326	231	133	179	212	264	4788	326
8	Situbondo	194	171	212	239	194	134	95	0	35	94	67	139	189	269	299	268	224	264	297	307	314	343	338	331	421	326	228	274	307	359	6932	421
9	Bondowoso	229	206	247	274	229	169	130	35	0	129	32	104	224	273	306	303	259	299	332	342	349	378	373	338	446	361	263	309	342	394	7675	446
10	Banyuwangi	288	265	306	333	288	228	189	94	129	0	105	177	283	346	379	362	318	358	391	401	408	437	432	411	515	420	322	368	401	453	9407	515
11	Jember	205	182	223	250	205	145	106	67	32	105	0	72	191	241	274	279	235	275	308	318	325	352	349	306	408	337	239	285	318	370	7002	408
12	Lumajang	145	122	163	190	145	85	46	139	104	177	72	0	119	169	202	213	175	215	248	258	265	286	289	234	342	277	179	225	258	310	5652	342
13	Malang	89	66	107	134	89	55	94	189	224	283	191	119	0	80	113	124	119	152	192	208	202	197	226	145	253	214	123	169	202	254	4613	283
14	Blitar	167	146	185	171	118	135	174	269	273	346	241	169	80	0	33	44	88	72	171	177	122	117	146	65	173	134	201	247	280	332	4876	346
15	Tulungagung	154	153	172	158	105	165	204	299	306	379	274	202	113	33	0	31	75	59	158	164	109	84	133	32	140	121	188	234	267	319	4831	379
16	Kediri	123	122	141	127	74	134	173	268	303	362	279	213	124	44	31	0	44	28	127	133	78	107	102	63	171	90	157	203	236	288	4345	362
17	Jombang	79	78	97	83	30	90	129	224	259	318	235	175	119	88	75	44	0	40	83	89	90	119	114	107	197	102	113	159	192	244	3772	318
18	Nganjuk	119	118	137	123	70	130	169	264	299	358	275	215	152	72	59	28	40	0	123	129	50	79	74	91	157	62	153	199	232	284	4261	358
19	Tuban	103	126	85	58	113	163	202	297	332	391	308	248	192	171	158	127	83	123	0	68	173	202	180	190	280	146	137	183	216	268	5323	391
20	Bojonegoro	113	136	95	68	119	173	212	307	342	401	318	258	208	177	164	133	89	129	68	0	110	139	112	191	217	78	147	193	226	278	5201	401
21	Madiun	169	168	187	173	120	180	219	314	349	408	325	265	202	122	109	78	90	50	173	110	0	29	24	81	107	32	203	249	282	334	5152	408
22	Ponorogo	198	197	216	202	149	209	248	343	378	437	352	286	197	117	84	107	119	79	202	139	29	0	53	52	78	61	232	278	311	363	5716	437
23	Magetan	193	192	211	180	144	204	243	338	373	432	349	289	226	146	133	102	114	74	180	112	24	53	0	105	131	34	227	273	306	358	5746	432
24	Trenggalek	186	185	204	190	137	197	236	331	338	411	306	234	145	65	32	63	107	91	190	191	81	52	105	0	108	113	220	266	299	351	5434	411
25	Pacitan	276	275	294	280	227	287	326	421	446	515	408	342	253	173	140	171	197	157	280	217	107	78	131	108	0	139	310	356	389	441	7744	515
26	Ngawi	181	180	173	146	132	192	231	326	361	420	337	277	214	134	121	90	102	62	146	78	32	61	34	113	139	0	215	261	294	346	5398	420
27	Bangkalan	34	57	52	79	83	94	133	228	263	322	239	179	123	201	188	157	113	153	137	147	203	232	227	220	310	215	0	62	95	147	4693	322
28	Sampang	80	103	98	125	129	140	179	274	309	368	285	225	169	247	234	203	159	199	183	193	249	278	273	266	356	261	62	0	33	85	5765	368
29	Pamekasan	113	136	131	158	162	173	212	307	342	401	318	258	202	280	267	236	192	232	216	226	282	311	306	299	389	294	95	33	0	52	6623	401
30	Sumenep	165	188	183	210	214	225	264	359	394	453	370	310	254	332	319	288	244	284	268	278	334	363	358	351	441	346	147	85	52	0	8079	453
Total (km)		3897	3865	4267	4434	3693	4086	4788	6932	7675	9407	7002	5652	4613	4876	4831	4345	3772	4261	5323	5201	5152	5716	5746	5434	7744	5398	4693	5765	6623	8079	Σ	11246

Sumber: Analisa Data

Setelah Matrik Lintasan Terpendek (*shortest path problem*) didapatkan, kemudian menentukan angka keterkaitan pada tiap simpul (*node*), yaitu dengan mengambil nilai aksesibilitas maksimum pada tiap simpul. Setelah itu, dicari besar rata-rata dari seluruh angka keterkaitan tiap simpul. Hal tersebut dilakukan untuk sebagai acuan dalam melakukan penggolongan pada tahap analisa selajutnya.

$$\begin{aligned} \text{Besar total Angka Keterkaitan} &= 11246 \text{ km} \\ \text{Besar rata – rata Angka Keterkaitan} &= \frac{11246}{30} \\ &= 375,1 \text{ km.} \end{aligned}$$

5.2.3. Penggolongan Tingkat Aksesibilitas Berdasarkan Angka Keterkaitan Tiap Node

Dalam tahap ini, kota/kabupaten terurai menjadi dua golongan. Dengan mendapatkan rata-rata dari angka keterkaitan pada matrik sebelumnya, maka kota/kabupaten dapat diketahui termasuk golongan tingkat aksesibilitas tinggi atau sebaliknya.

Kota/Kabupaten yang mempunyai angka keterkaitan diatas rata-rata, dapat dikatakan memiliki tingkat aksesibilitas rendah, dan untuk yang dibawah rata-rata, memiliki tingkat aksesibilitas tinggi.

Pada tabel 5.2 berikut ini menggambarkan angka keterkaitan masing-masing node dengan urutan prioritas angka keterkaitan tertinggi disertai golongan tingkat aksesibilitas tinggi/rendah.

Tabel 5.2. Penggolongan Tingkat Aksesibilitas (Urutan Angka Keterkaitan Tertinggi)

NODE\KABUPATEN	NO	ANGKA KETERKAITAN (KM)	PRIORITAS	Keterangan
Pacitan	25	515	1	t. aksesibilitas rendah
Banyuwangi	10	515	2	t. aksesibilitas rendah
Sumenep	30	453	3	t. aksesibilitas rendah
Bondowoso	9	446	4	t. aksesibilitas rendah
Ponorogo	22	437	5	t. aksesibilitas rendah
Magetan	23	432	6	t. aksesibilitas rendah
Situbondo	8	421	7	t. aksesibilitas rendah
Ngawi	26	420	8	t. aksesibilitas rendah
Trenggalek	24	411	9	t. aksesibilitas rendah
Jember	11	408	10	t. aksesibilitas rendah
Madiun	21	408	11	t. aksesibilitas rendah
Bojonegoro	20	401	12	t. aksesibilitas rendah
Pamekasan	29	401	13	t. aksesibilitas rendah
Tuban	19	391	14	t. aksesibilitas rendah
Tulungagung	15	379	15	t. aksesibilitas rendah
Sampang	28	368	16	t. aksesibilitas tinggi
Kediri	16	362	17	t. aksesibilitas tinggi
Nganjuk	18	358	18	t. aksesibilitas tinggi
Blitar	14	346	19	t. aksesibilitas tinggi
Lumajang	12	342	20	t. aksesibilitas tinggi
Lamongan	4	333	21	t. aksesibilitas tinggi
Probolinggo	7	326	22	t. aksesibilitas tinggi
Bangkalan	27	322	23	t. aksesibilitas tinggi
Jombang	17	318	24	t. aksesibilitas tinggi
Gresik	3	306	25	t. aksesibilitas tinggi
Mojokerto	5	301	26	t. aksesibilitas tinggi
Surabaya	1	288	27	t. aksesibilitas tinggi
Pasuruan	6	287	28	t. aksesibilitas tinggi
Malang	13	283	29	t. aksesibilitas tinggi
Sidoarjo	2	275	30	t. aksesibilitas tinggi

Sumber: Analisa Data

Dari tabel 5.2 diatas dapat dijelaskan beberapa hal, yaitu:

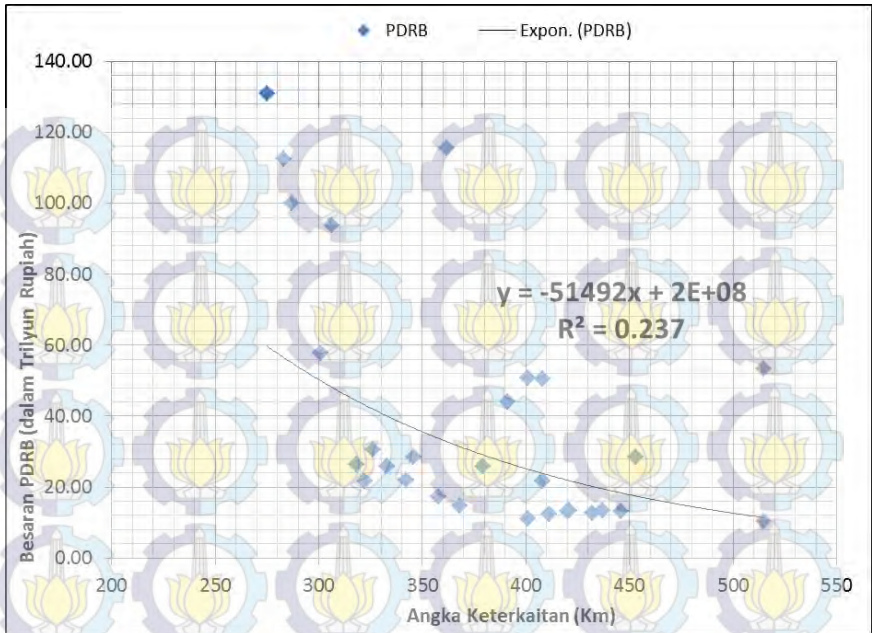
1. Kab. Pacitan dan Kab. Banyuwangi memiliki angka keterkaitan (AK) tertinggi sebesar 515, hal tersebut berarti kedua kabupaten tersebut memiliki tingkat aksesibilitas terendah di provinsi Jawa Timur. Tingkat aksesibilitas rendah berarti sulitnya suatu daerah menjangkau daerah lain.
2. Kab. Sidoarjo memiliki angka keterkaitan (AK) terendah sebesar 275, maka kabupaten tersebut memiliki tingkat aksesibilitas tertinggi di provinsi Jawa Timur. Tingkat aksesibilitas tinggi berarti mudahnya suatu daerah menjangkau daerah lain.

5.3. Hubungan Antara Tingkat Aksesibilitas dengan Nilai PDRB Kota/Kabupaten

Dalam tahap analisa regresi dapat dinyatakan bentuk persamaan matematis yang menyatakan hubungan fungsional antara variable-variabelnya. Menurut Sudjana, Prof. Dr. Ma, Msc (2005), Metode yang digunakan adalah metode regresi linier.

Nilai R^2 berkisar antara -1 sampai dengan 1, bila harga $R^2 = 1$ atau $R^2 = -1$ berarti hubungan antara kedua variabel (variabel bebas dan variabel terikat) sangat kuat atau terdapat adanya hubungan antar kedua variabel. Sedangkan bila harga R sama dengan atau mendekati 0 berarti tidak ada hubungan antar kedua variabel. Selanjutnya untuk analisa regresi kedua hubungan tersebut menggunakan program bantu Microsoft Excel.

Berikut ini merupakan grafik hasil dari regresi (gambar 5.1) hubungan antara angka keterkaitan dengan besarnya PDRB masing-masing kota/kabupaten di provinsi Jawa Timur.



Gambar 5.1. Grafik Regresi Hubungan Antara Angka Keterkaitan dengan PDRB (tanpa kota Surabaya) (Sumber: Analisa Data)

Grafik diatas (gambar 5.1) hasil analisa dengan tanpa memasukkan kota Surabaya sebagai bagian dari data. Hal ini dikarenakan kota Surabaya dianggap sebagai data pencilan (*outlier*). Data pencilan merupakan data observasi yang jauh dari pusat data yang mungkin berpengaruh besar terhadap koefisien regresi (R. K. Sembiring, 1950). Tindakan yang dapat dilakukan pada data pencilan yaitu dengan membuang/menghilangkan data tersebut untuk mengurangi pengaruh terhadap hasil analisa.

Dari Grafik gambar 5.1 diperoleh koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,237. Hal ini berarti nilai yang membuktikan hubungan antara dua variable sangat kecil. Sehingga dapat disimpulkan tingkat aksesibilitas kota/kabupaten dengan besarnya PDRB masing-masing memiliki korelasi yang sangat kecil. Hubungan 2 variabel hanya berpengaruh sebesar 23,7%,

dan sisanya 72,3% dipengaruhi oleh faktor lain. Faktor tersebut diantaranya:

1. Besarnya PDRB tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat aksesibilitas jalan, tetapi juga dipengaruhi potensi wilayah akan wisata alam, pertambangan alam dan galian (batu bara, emas, mangan, minyak mentah, dsb) kawasan perindustrian yang masif, dll.
2. Jaringan transportasi yang dimiliki suatu kota/kabupaten, tidak mengandalkan hanya melalui jalur darat, tetapi juga transportasi laut/penyeberangan (*seaways*), jalur udara (*airways*), dan juga jalur rel (*railways*).

5.4. Solusi Mengatasi Kabupaten/Kota yang Memiliki Aksesibilitas Kecil

Pengembangan dan pembangunan wilayah merupakan salah satu perwujudan dari Sistem Transportasi Nasional (Sistranas). Dengan pemerataan tingkat pengembangan antar wilayah, dapat memperkuat struktur perekonomian nasional dan regional. Berdasarkan tabel 5.2 penggolongan tingkat aksesibilitas, Pacitan (AK 515), dan Bondowoso (AK 446) dapat dikatakan wilayah tertinggal karena rendahnya akses menuju lokasi tersebut. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan penyediaan jaringan transportasi yang dapat menjangkau daerah lain dengan mudahnya, sehingga timbul kemudahan interaksi/hubungan dengan daerah lain. Jaringan transportasi berfungsi sebagai fasilitas pendorong (*promoting facility*) yaitu dengan penyediaan jaringan transportasi (*supply*) dilakukan mendahului kemudian terjadinya dorongan untuk mengolah dan meningkatkan produksi sumber daya lokal (*demand*).

Penyediaan jaringan transportasi dapat dilakukan dengan membuat jaringan jalan baru, sehingga lintasan menjadi lebih pendek, mengembangkan moda transportasi lain selain moda transportasi darat (jalan raya) seperti pembuatan bandara (*airport*), pelabuhan (*harbour*), stasiun kereta api.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. KESIMPULAN

Dari Analisa Hubungan Tingkat Aksesibilitas dengan Besaran PDRB di Provinsi Jawa Timur dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hubungan antara tingkat aksesibilitas dan besaran PDRB menunjukkan koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,237. Hal itu dikarenakan adanya pengaruh variable lain, seperti: adanya potensi alam, pertambangan, dan industri yang mempengaruhi besaran PDRB, dan juga jaringan transportasi lain seperti: air (*seaways*), udara (*airways*), dan rel (*railways*).
2. Pacitan dan Banyuwangi merupakan kota/kabupaten yang memiliki tingkat aksesibilitas paling tinggi (Angka Keterkaitan 515), sedangkan Sidoarjo memiliki tingkat aksesibilitas paling rendah (Angka Keterkaitan 275).
3. Solusi mengatasi kabupaten/kota yang memiliki aksesibilitas kecil yaitu dengan penyediaan jaringan transportasi seperti membangun jaringan jalan baru (Jalan, jalan kereta api, pelabuhan, bandara) yang memungkinkan untuk wilayah tersebut.

6.2. SARAN

Dari hasil analisa diatas, saran yang dapat diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan studi lebih lanjut dalam menganalisa jaringan dengan menggunakan karakteristik sistem jaringan transportasi lain yang lebih akurat, seperti waktu (*travel time*), dan biaya (*travel cost*).
2. Penambahan variabel lain dalam studi sebagai ukuran pembanding variabel tetap, seperti: kondisi geografis wilayah, jaringan transportasi laut/penyeberangan (*seaways*), jaringan transportasi udara (*airways*).

3. Perlu dilakukan penelitian tentang hubungan tingkat aksesibilitas jalan dengan PDRB untuk wilayah dengan ruang lingkup yang lebih kecil seperti wilayah kabupaten atau kota.
4. Semakin banyak jumlah node (kota/kabupaten) disarankan menggunakan alat bantu software berbasis algoritma.

DAFTAR PUSTAKA

Adisasmita, S., A. 2011. **Transportasi dan Pengembangan Wilayah**. Graha Ilmu. Jogjakarta.

Adisasmita, S., Adji. 2011. **Jaringan Transportasi: Teori dan Analisis**. Graha Ilmu. Jogjakarta.

Bhaduri, Sukla. 1992. **Transport and Regional Development “A Case Study of Road Transport of West Bengal.”** Concept Publishing Company: New Delhi.

Departemen Perhubungan Ditjen Perhubungan Darat. 1995.

Graph Theory. (URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Graph_theory).

Jawa Timur Dalam Angka 2015. Badan Pusat Statistik Jawa Timur.

Morlok, E. K. 1978. **Introductions to Transportation Engineering and Planning**. McGraw-Hill Inc: New York.

Network Theory. (URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Network_theory).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 34. 2006. **Tentang Jalan**.

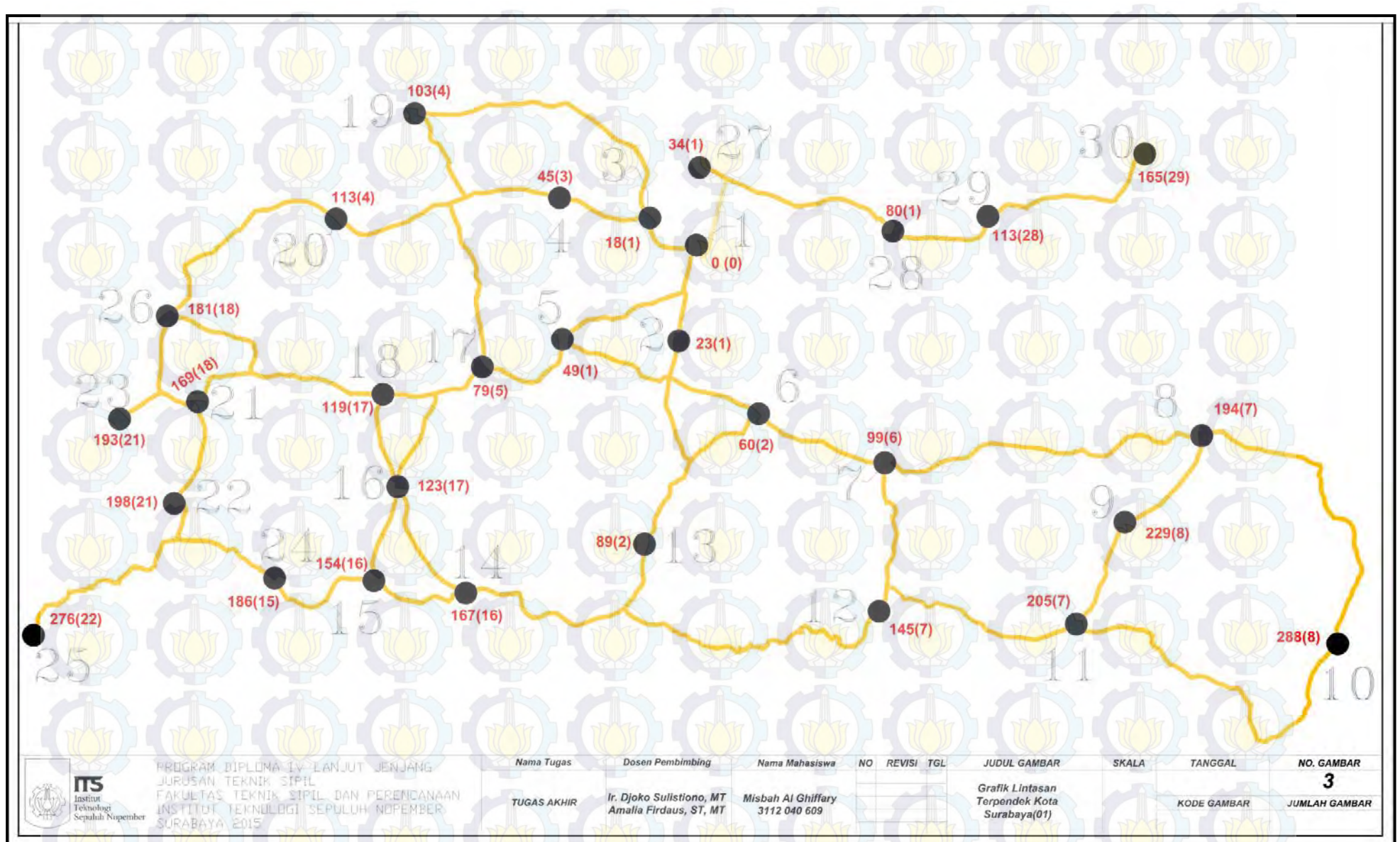
Shortest Path Problem. (URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Shortest_path_problem).

Statistik Daerah Provinsi Jawa Timur 2015. Badan Pusat Statistik Jawa Timur.

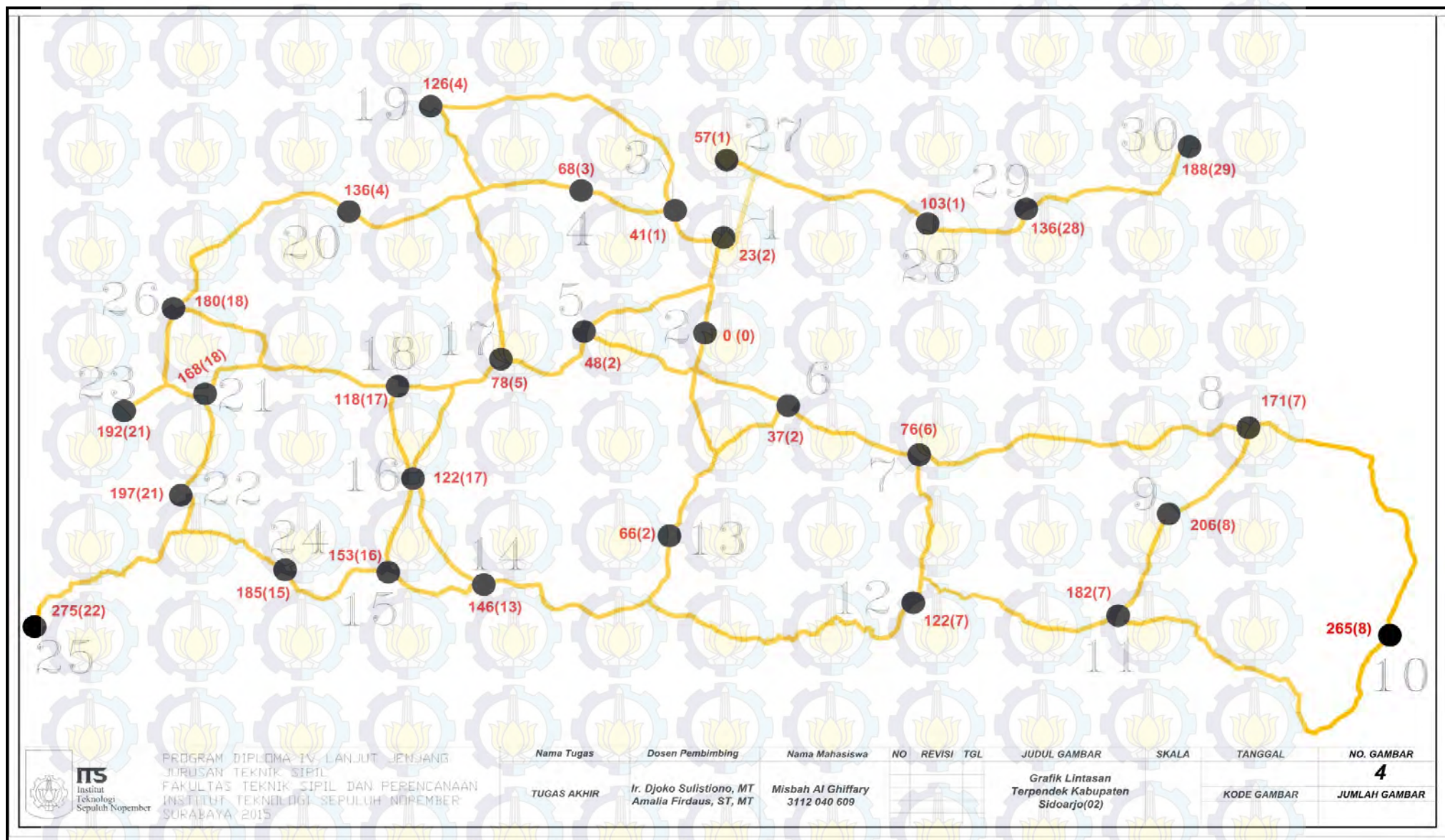
Statistik Transportasi Jawa Timur 2015. Badan Pusat Statistik Jawa Timur.

Sudjana. 2002. **Statistik Untuk Penelitian, Cetakan Kedua.** Alfabeta: Bandung.

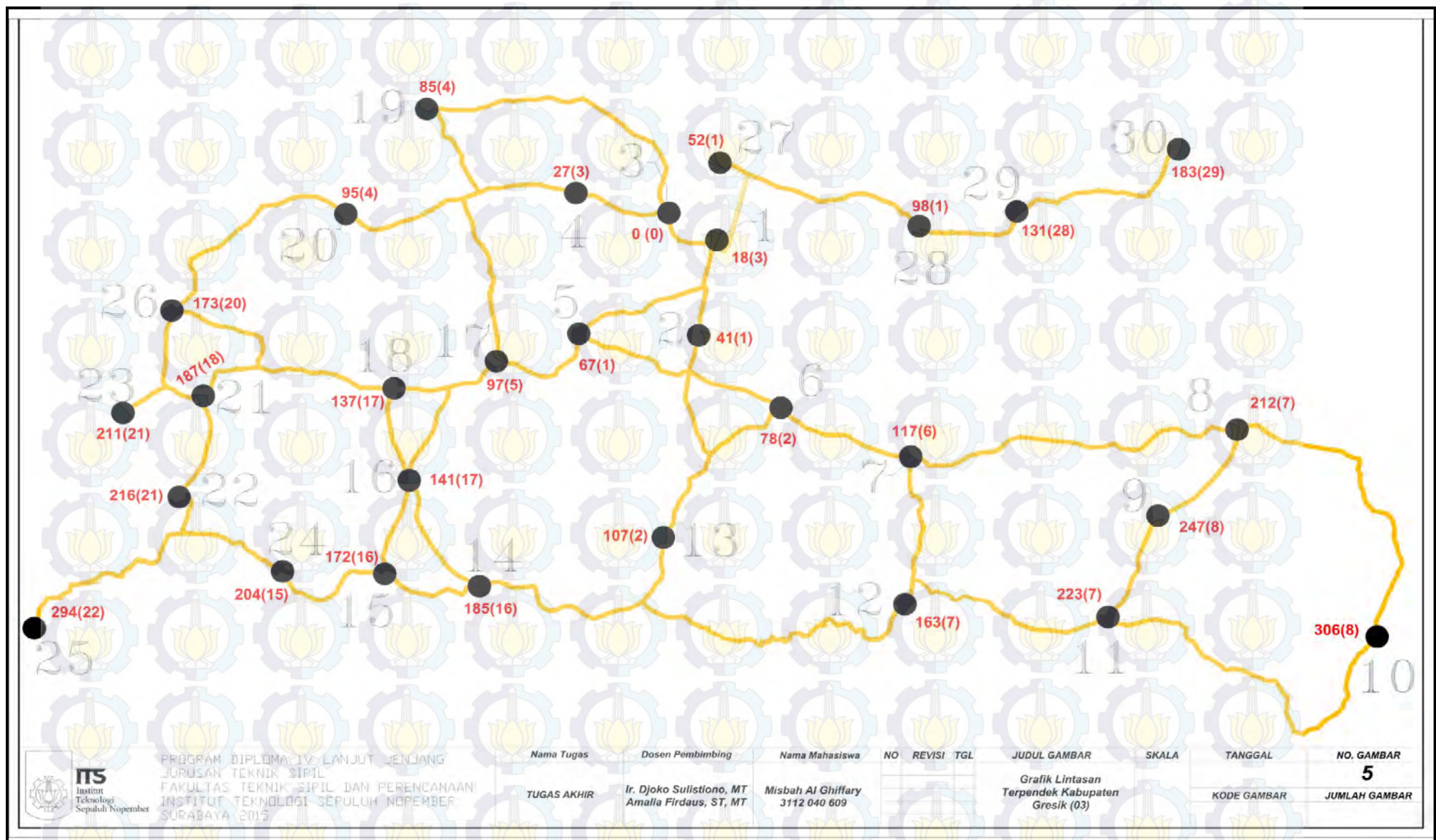
Sulistiono, Djoko; Mawardi, Amalia.; Asparini, Ami. 2014. **Penggunaan Angka Keterkaitan untuk Penentuan Tingkat Aksesibilitas Kota/Kabupaten di Wilayah Provinsi Kalimantan Barat.** Jurnal Aplikasi Teknik Sipil FTSP ITS.



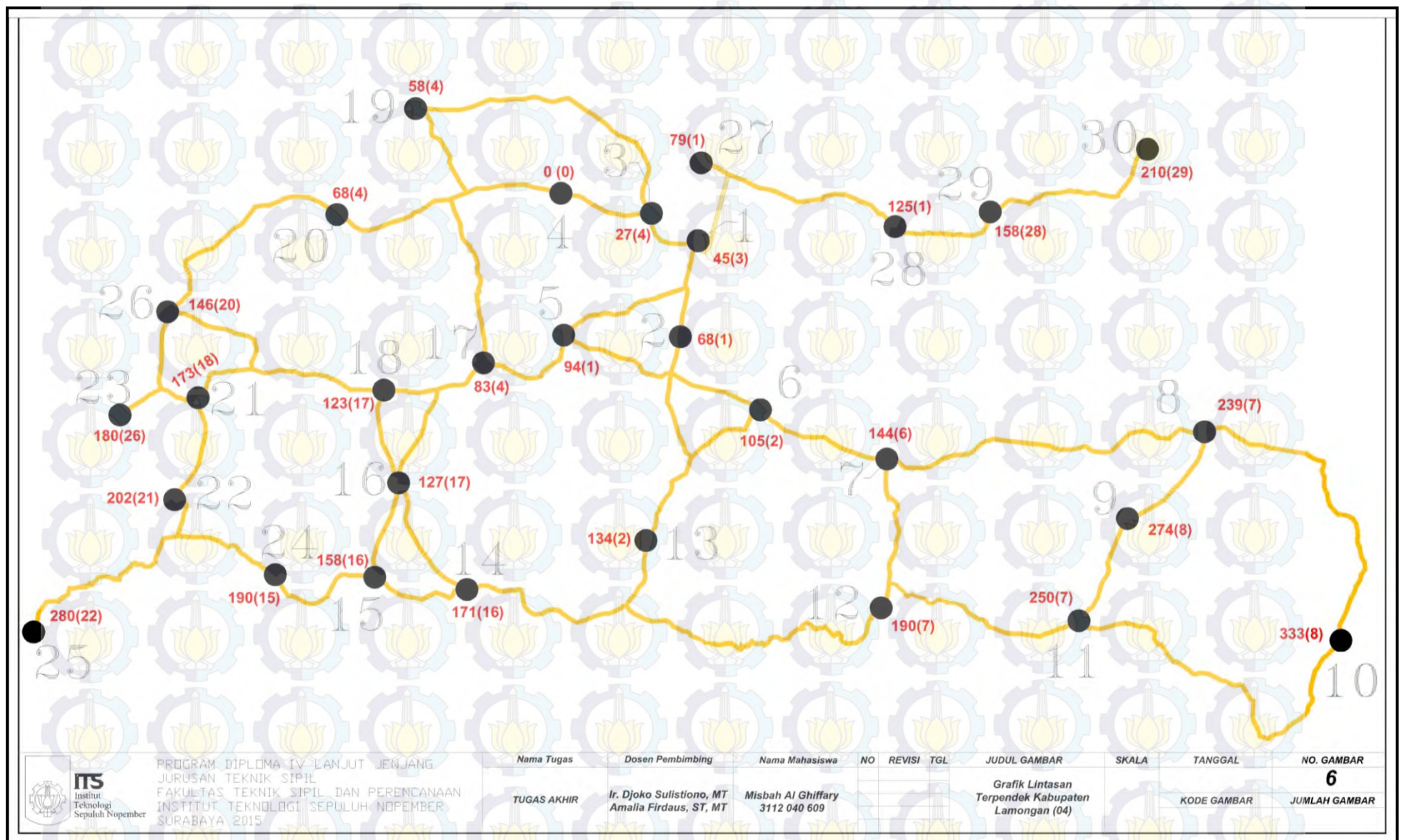
Gambar LI.1. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota Surabaya (01)



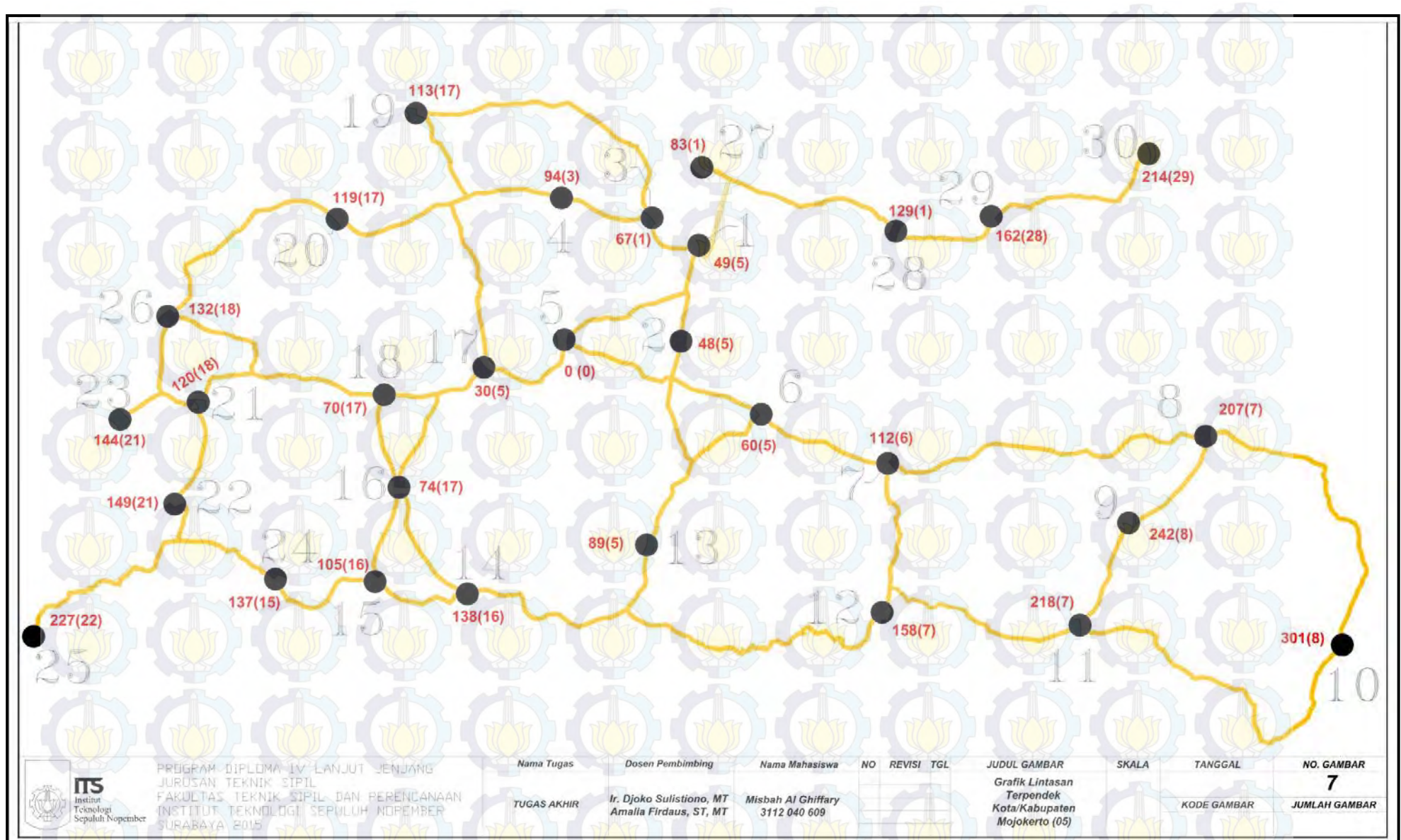
Gambar LI.2. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Sidoarjo (02)



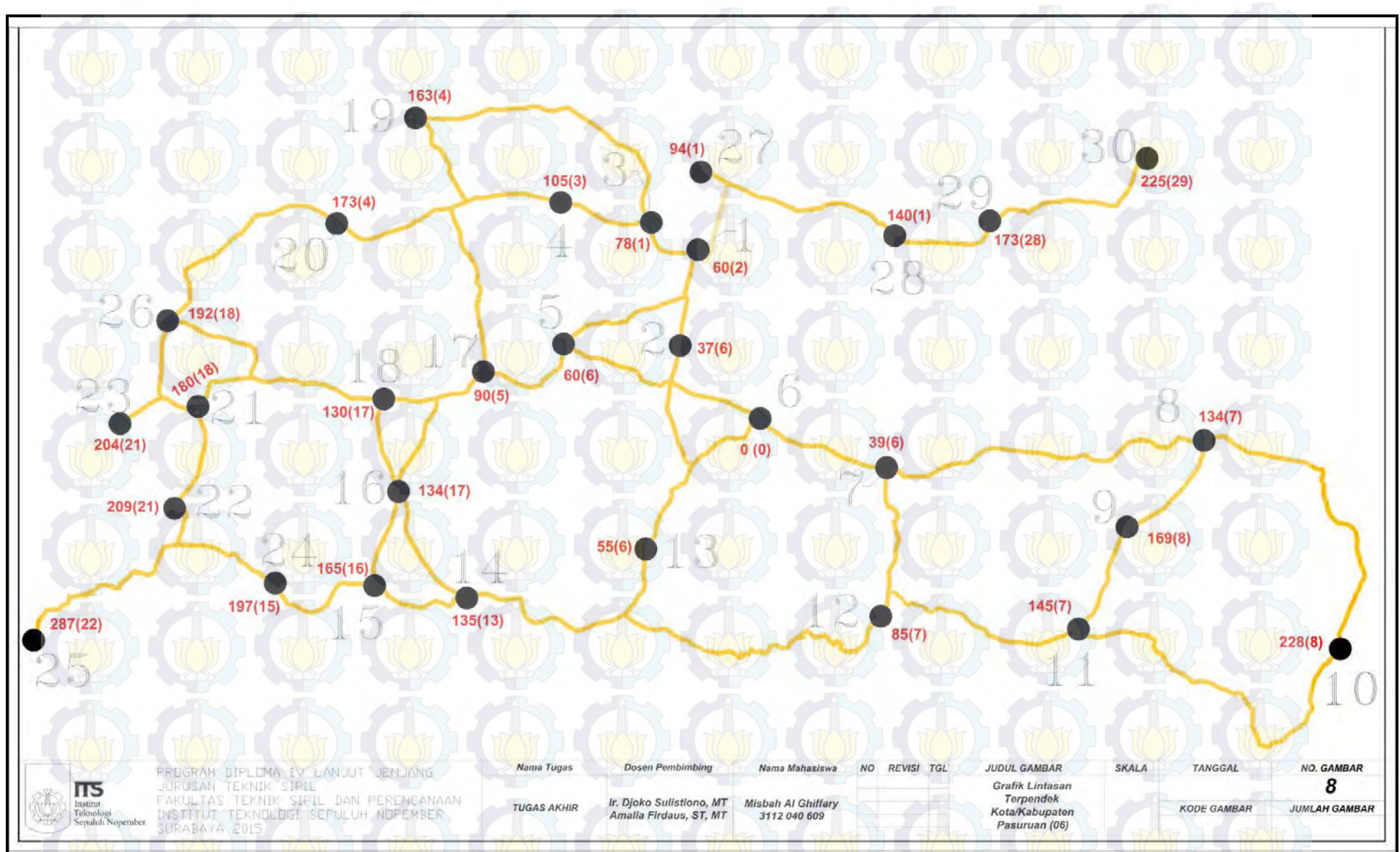
Gambar LI.3. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Gresik (03)



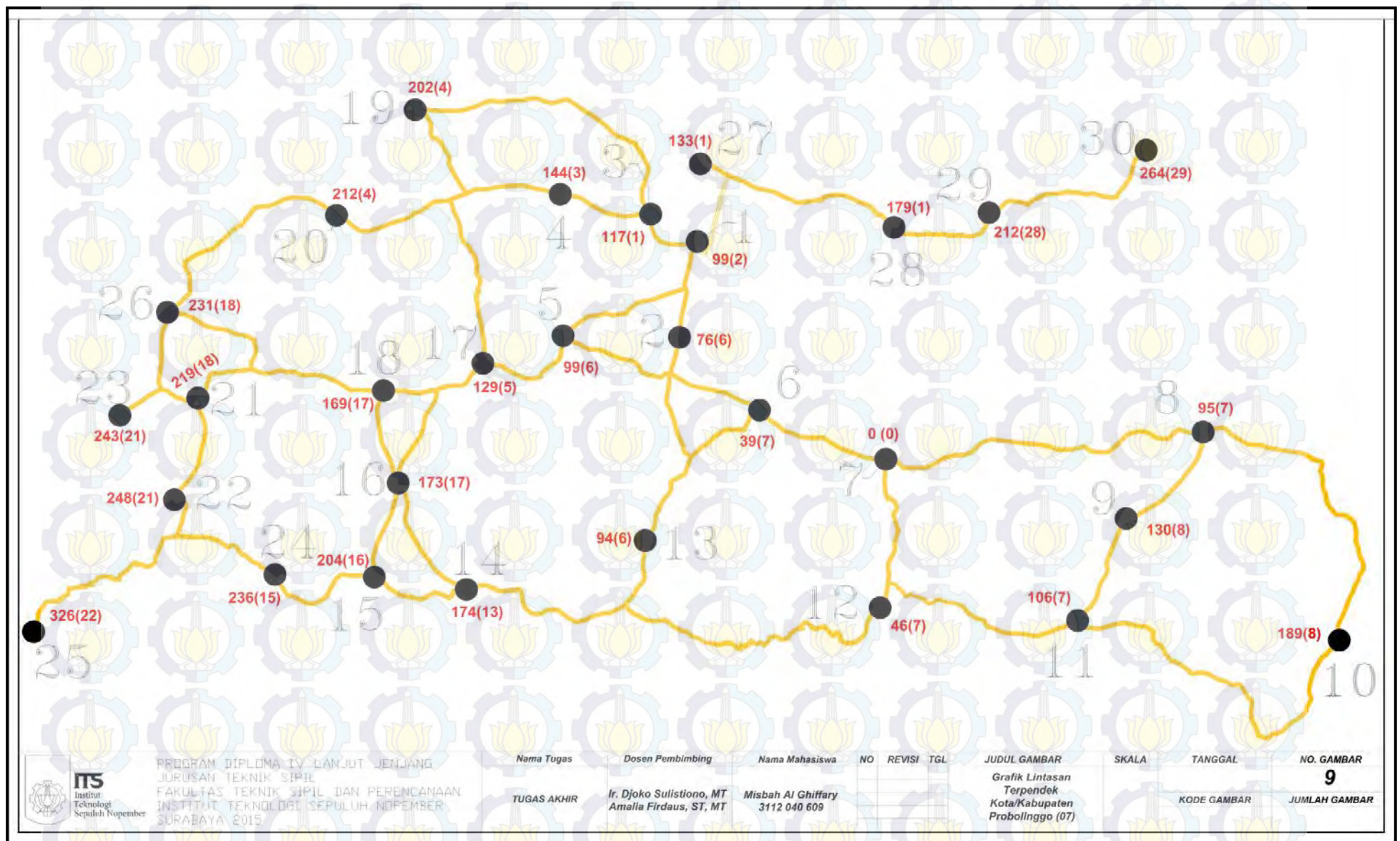
Gambar LI.4. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota Lamongan (04)



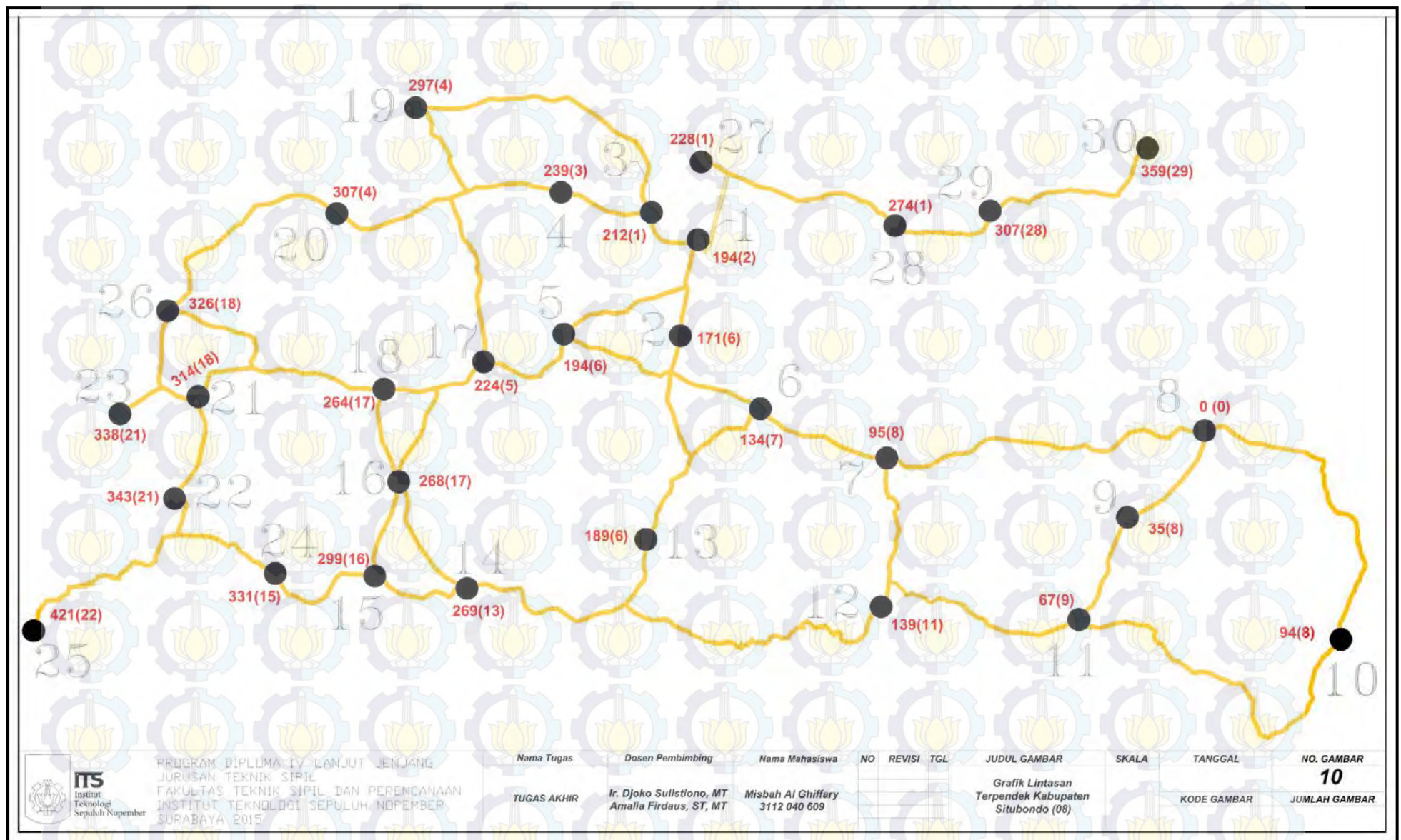
Gambar LI.5. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota/Kabupaten Mojokerto (05)



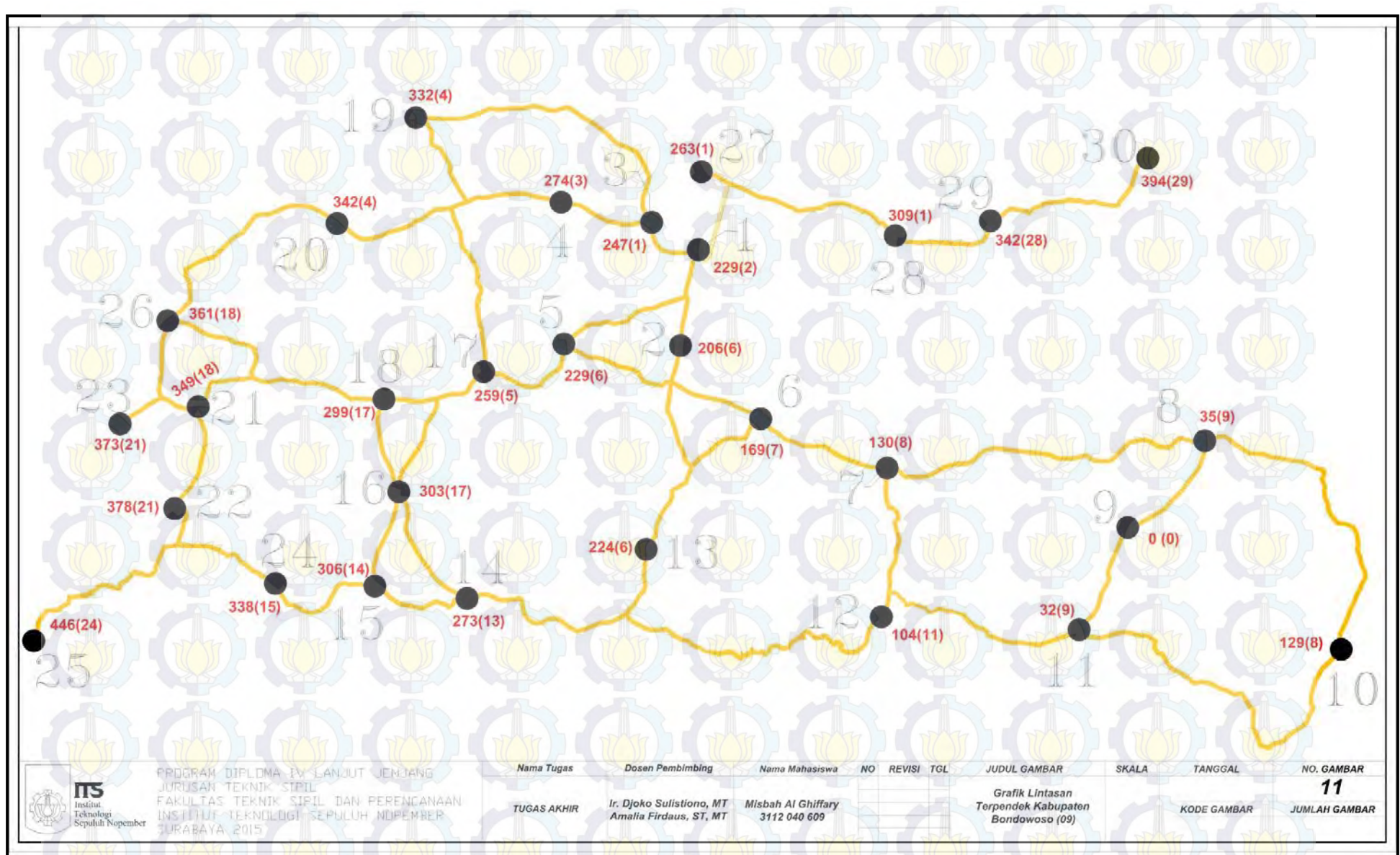
Gambar LI.6. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota/Kabupaten Pasuruan (06)



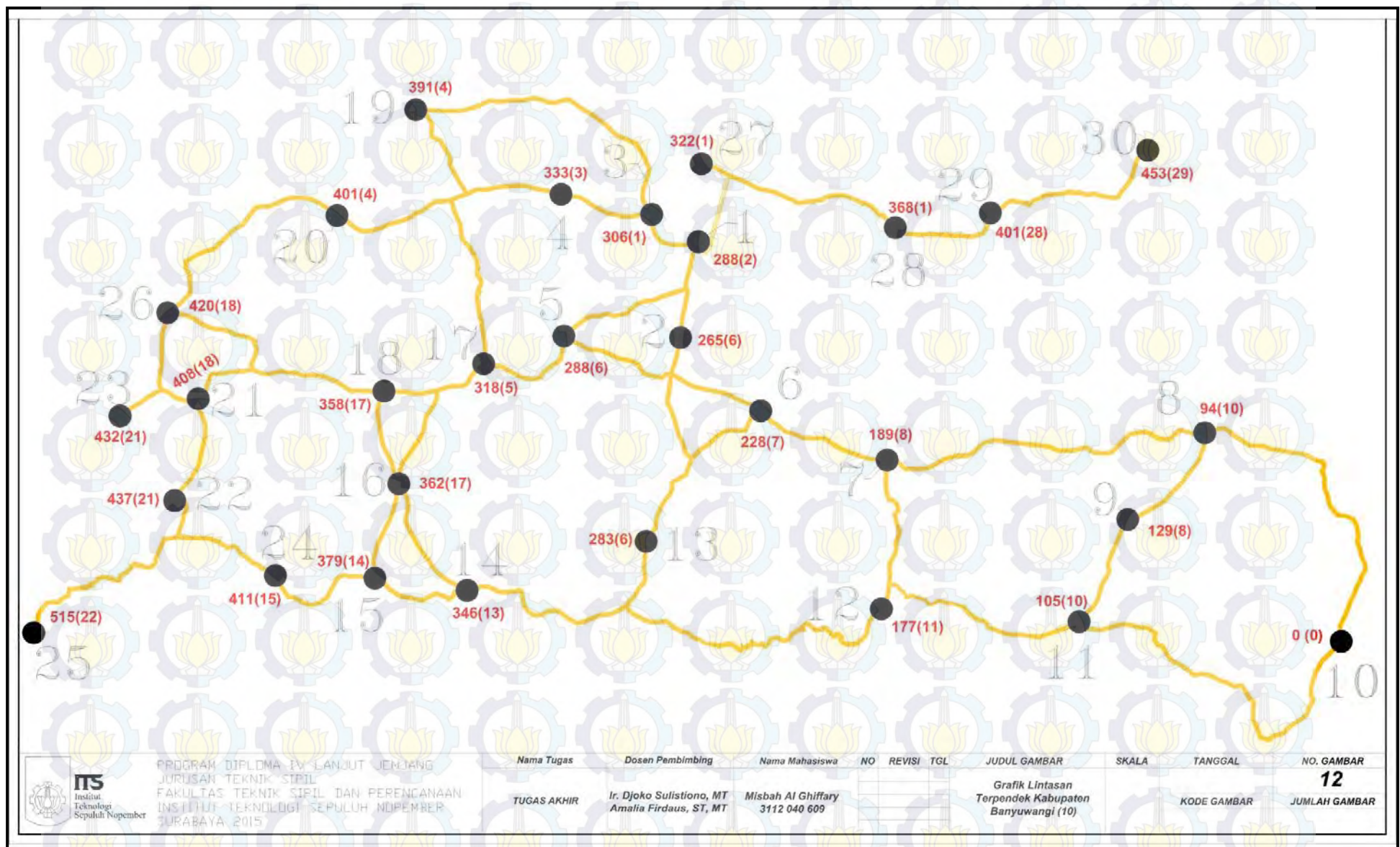
Gambar LI.7. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota/Kabupaten Probolinggo (07)



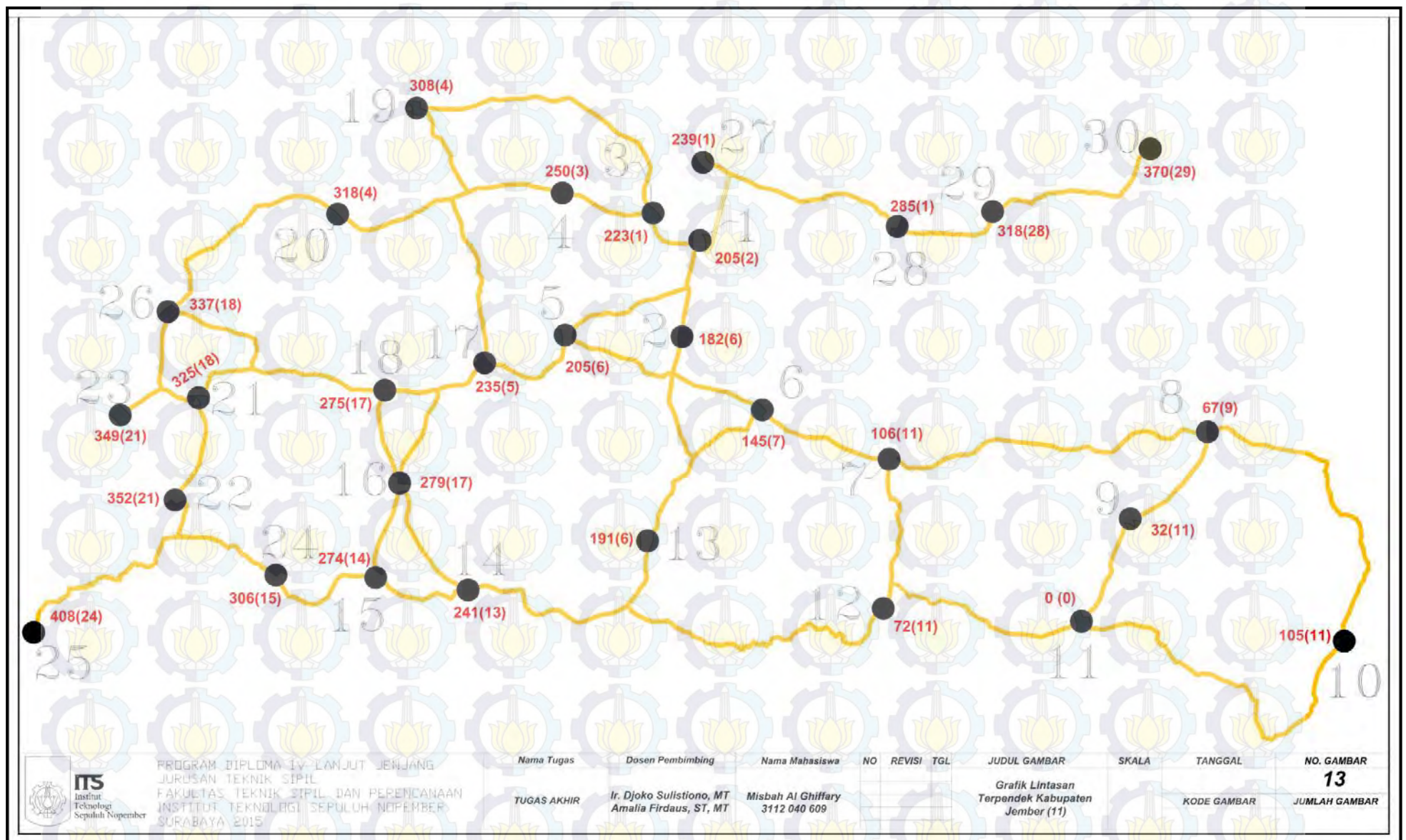
Gambar LI.8. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Situbondo (08)



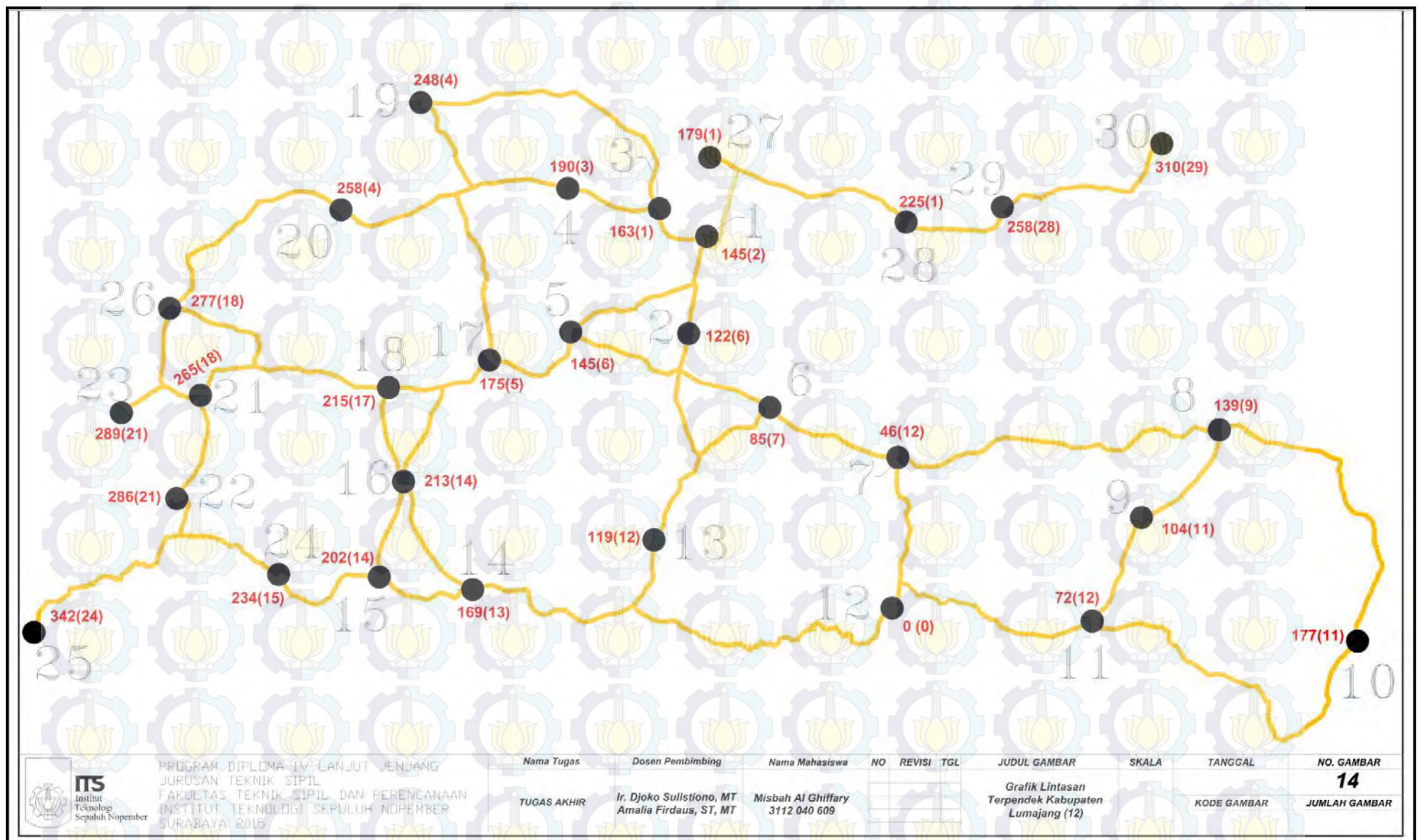
Gambar LI.9. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Bondowoso (09)



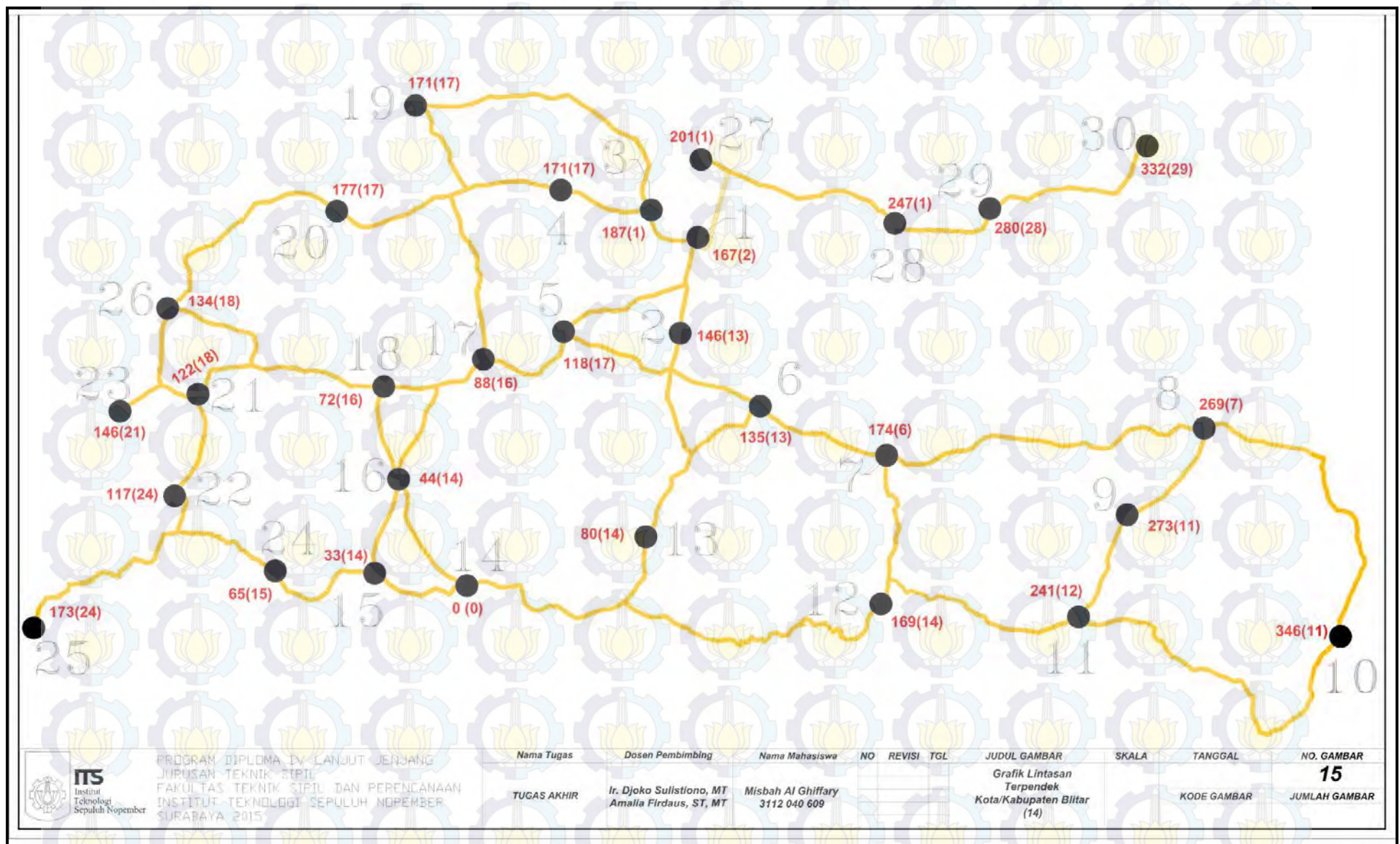
Gambar LI.10. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Banyuwangi(10)



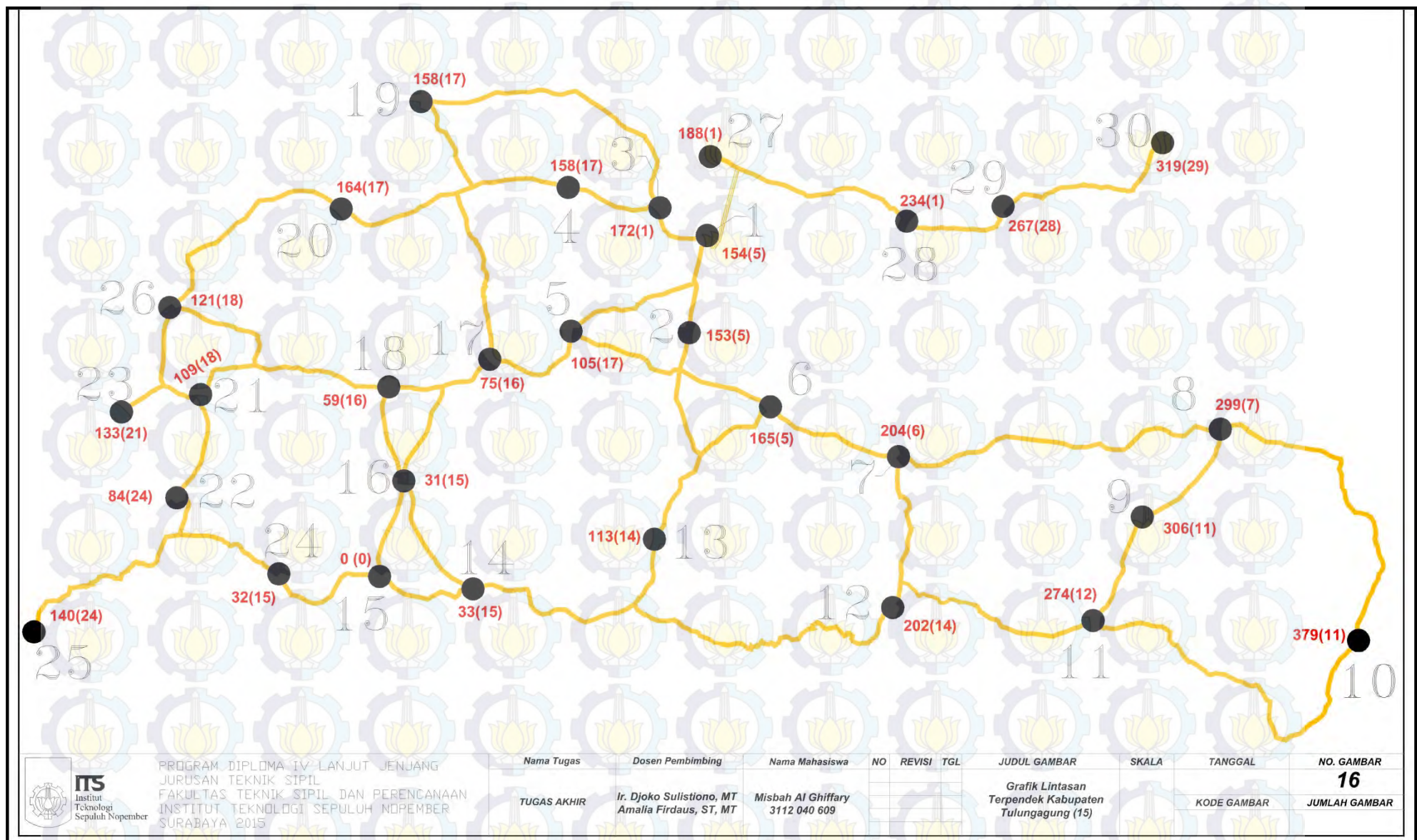
Gambar LI.11. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Jember (11)



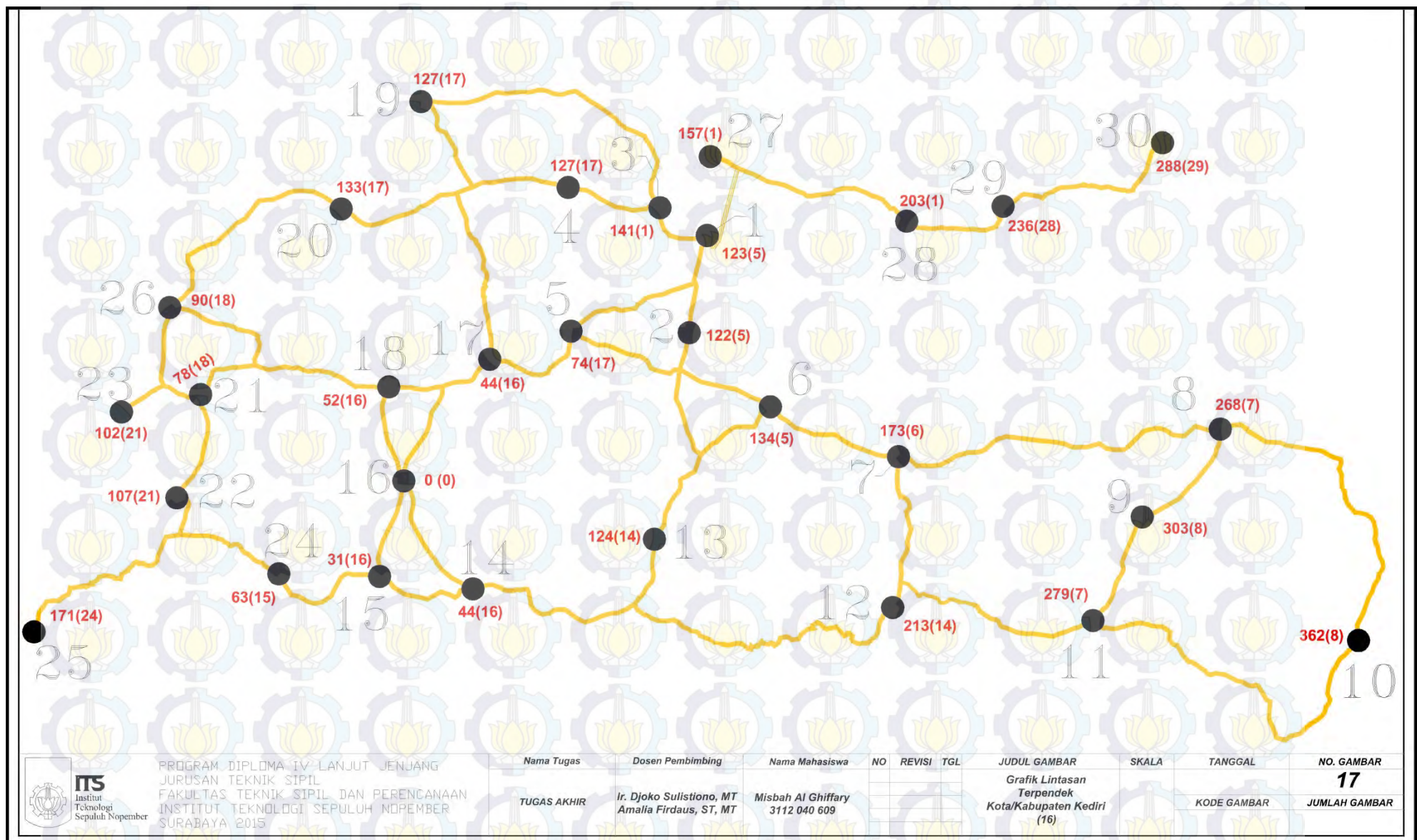
Gambar LI.12. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Lumajang (12)



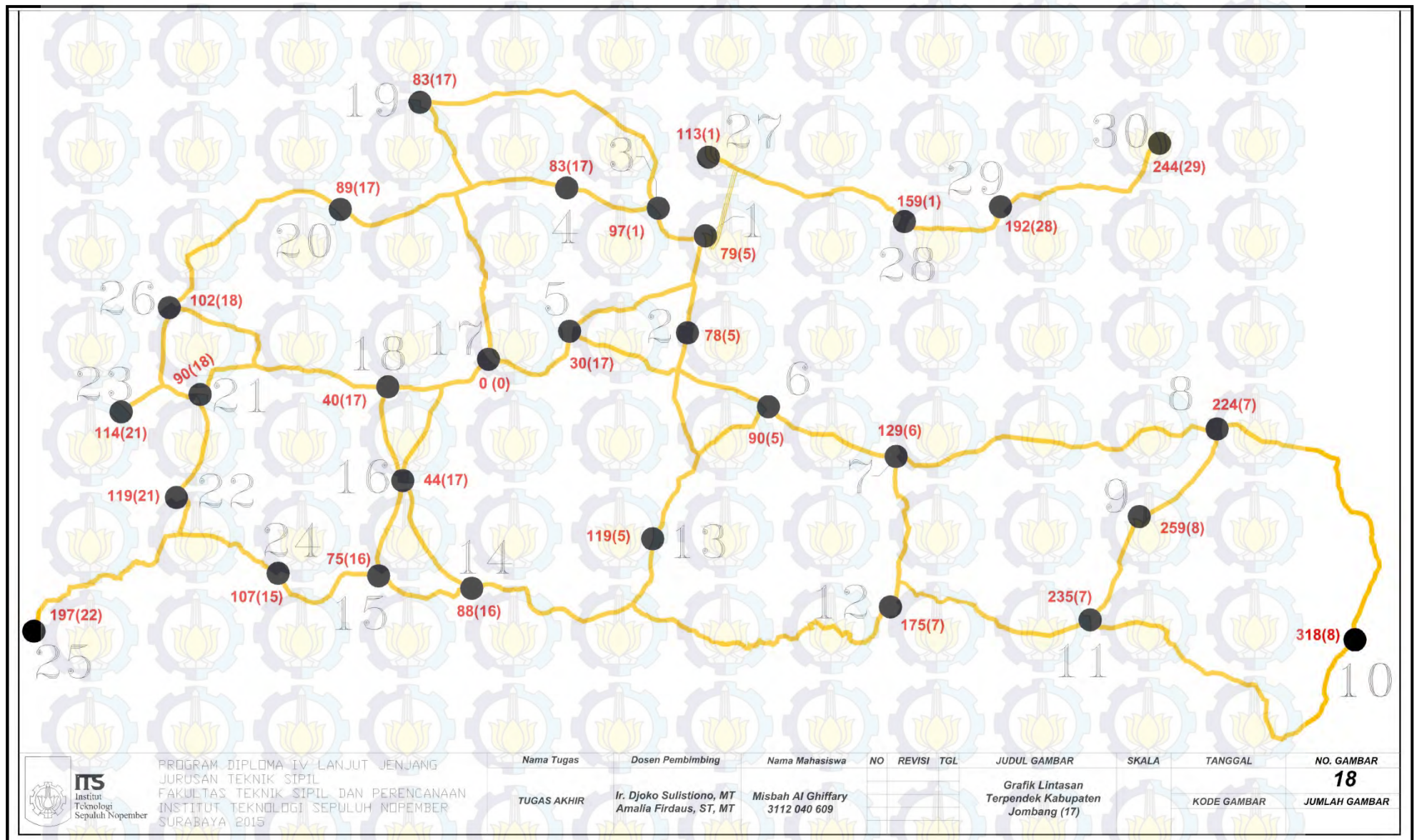
Gambar LI.13. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota/Kabupaten Blitar (14)



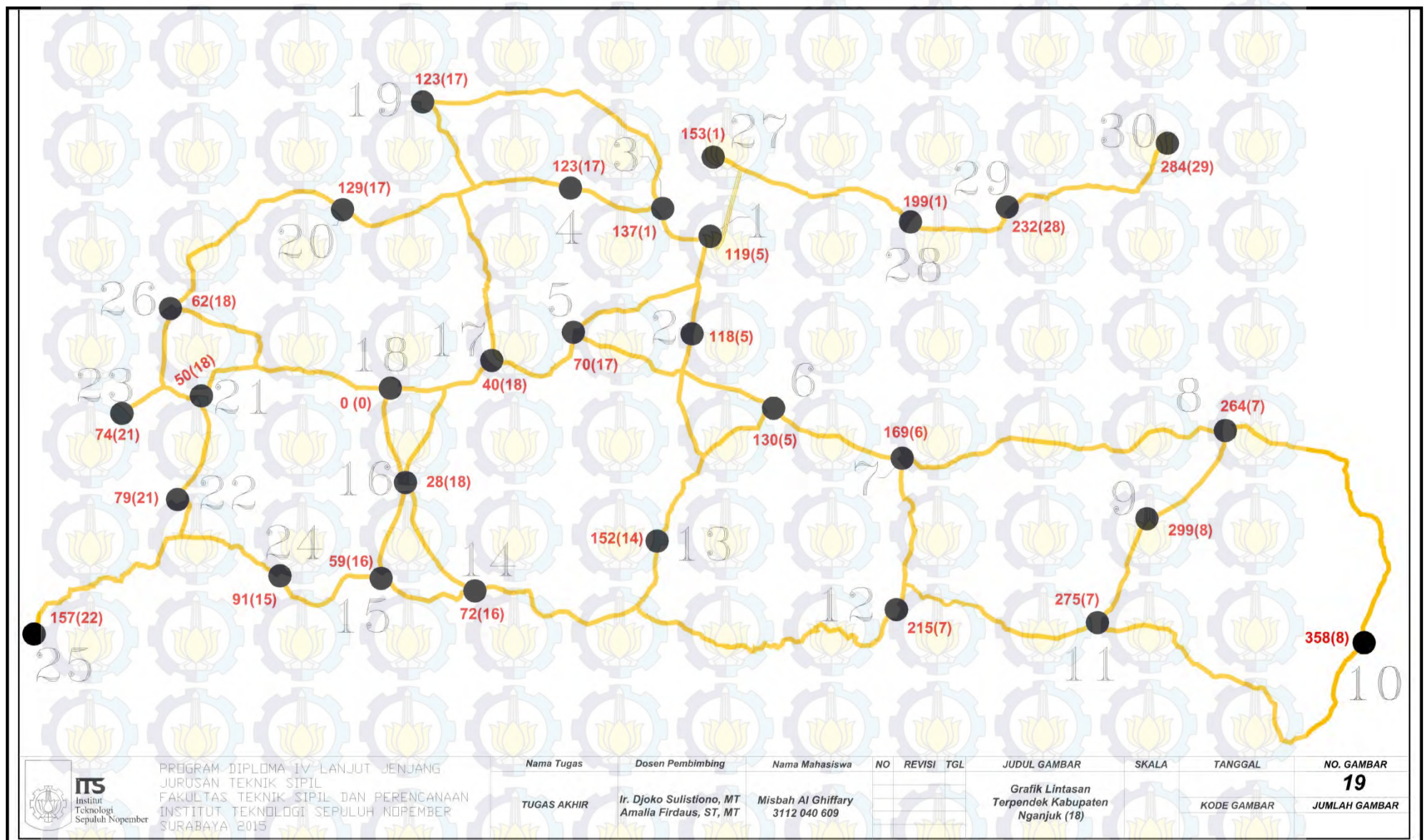
Gambar LI.14. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Tulungagung (15)



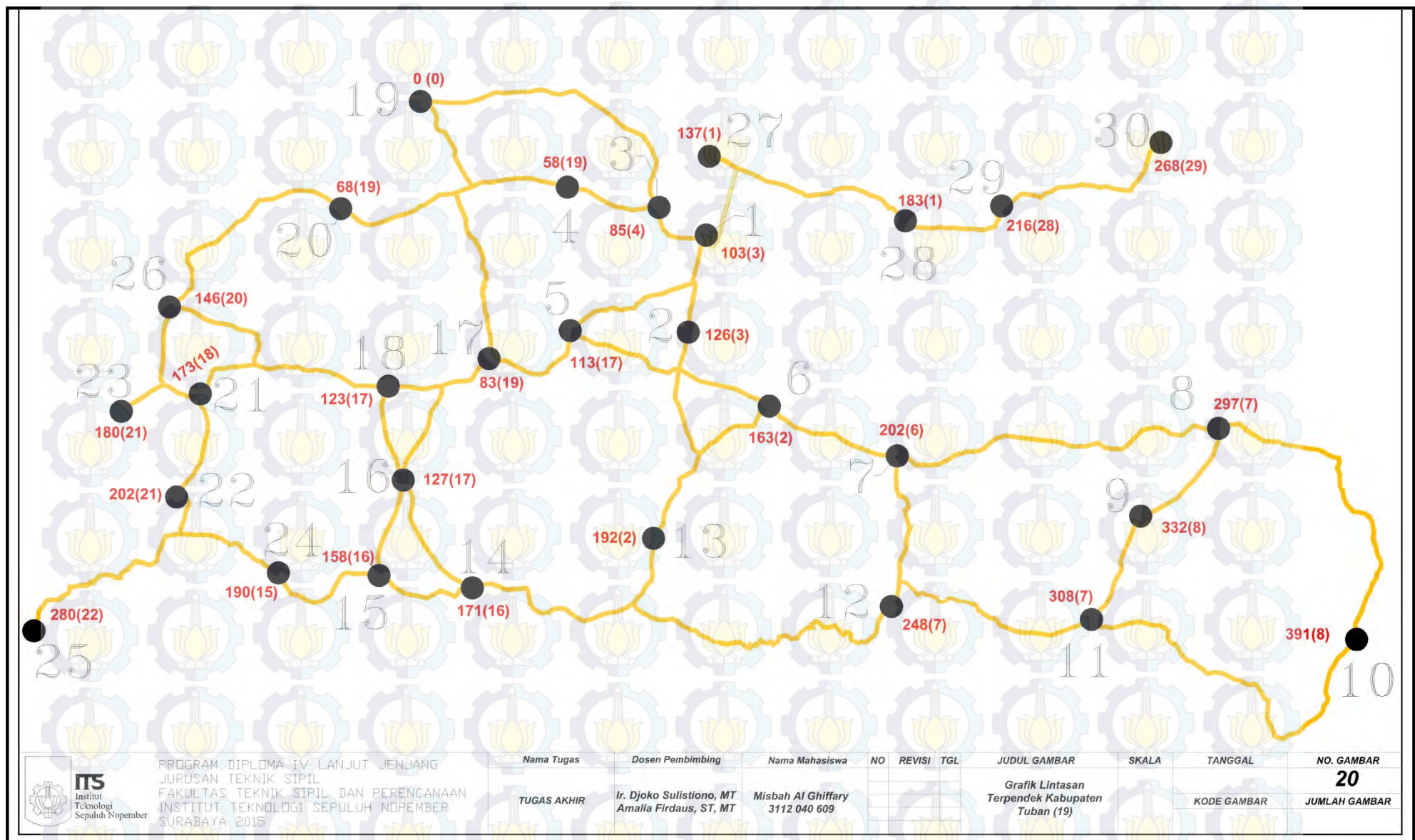
Gambar LI.15. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota/Kabupaten Kediri (16)



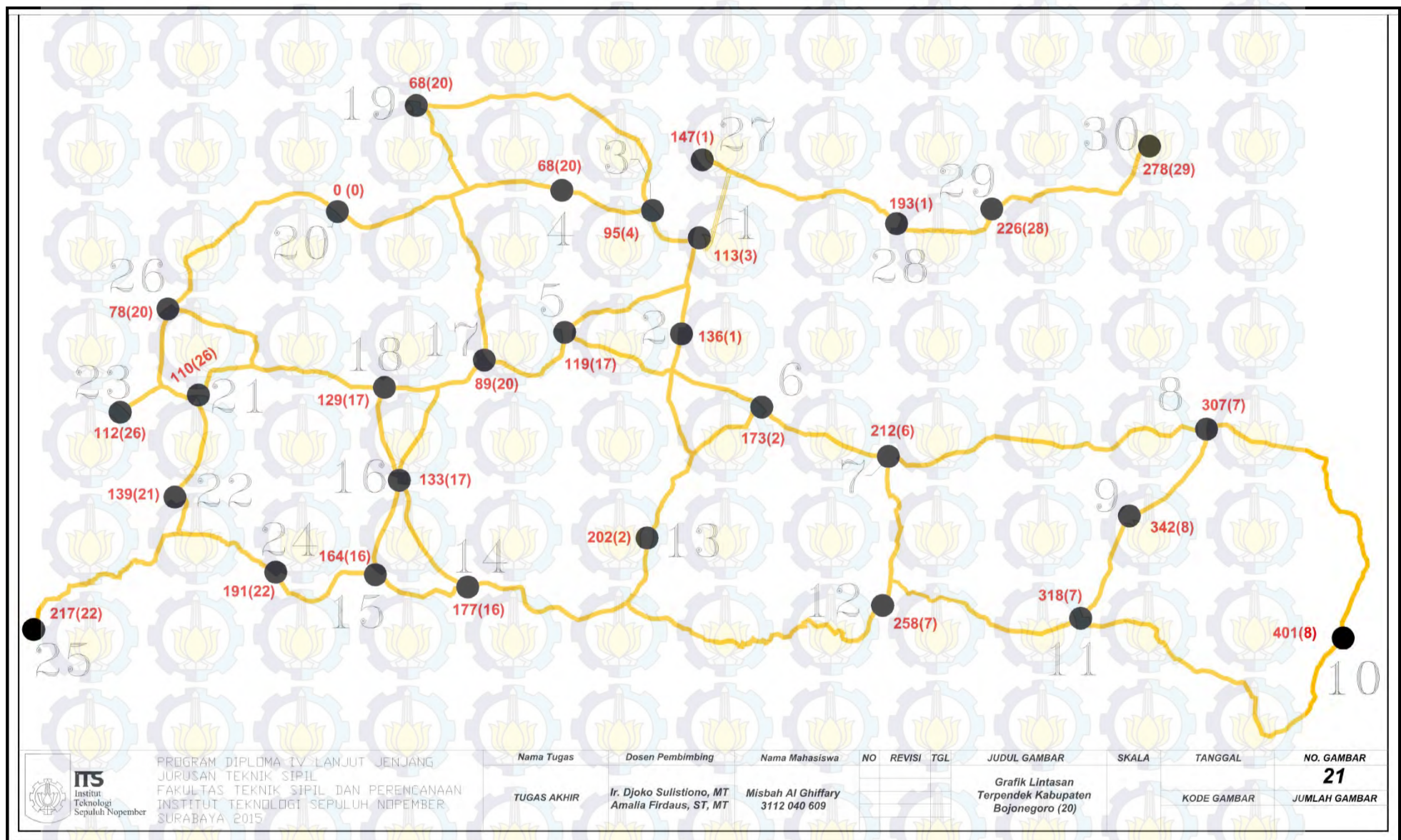
Gambar LI.16. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Jombang (17)



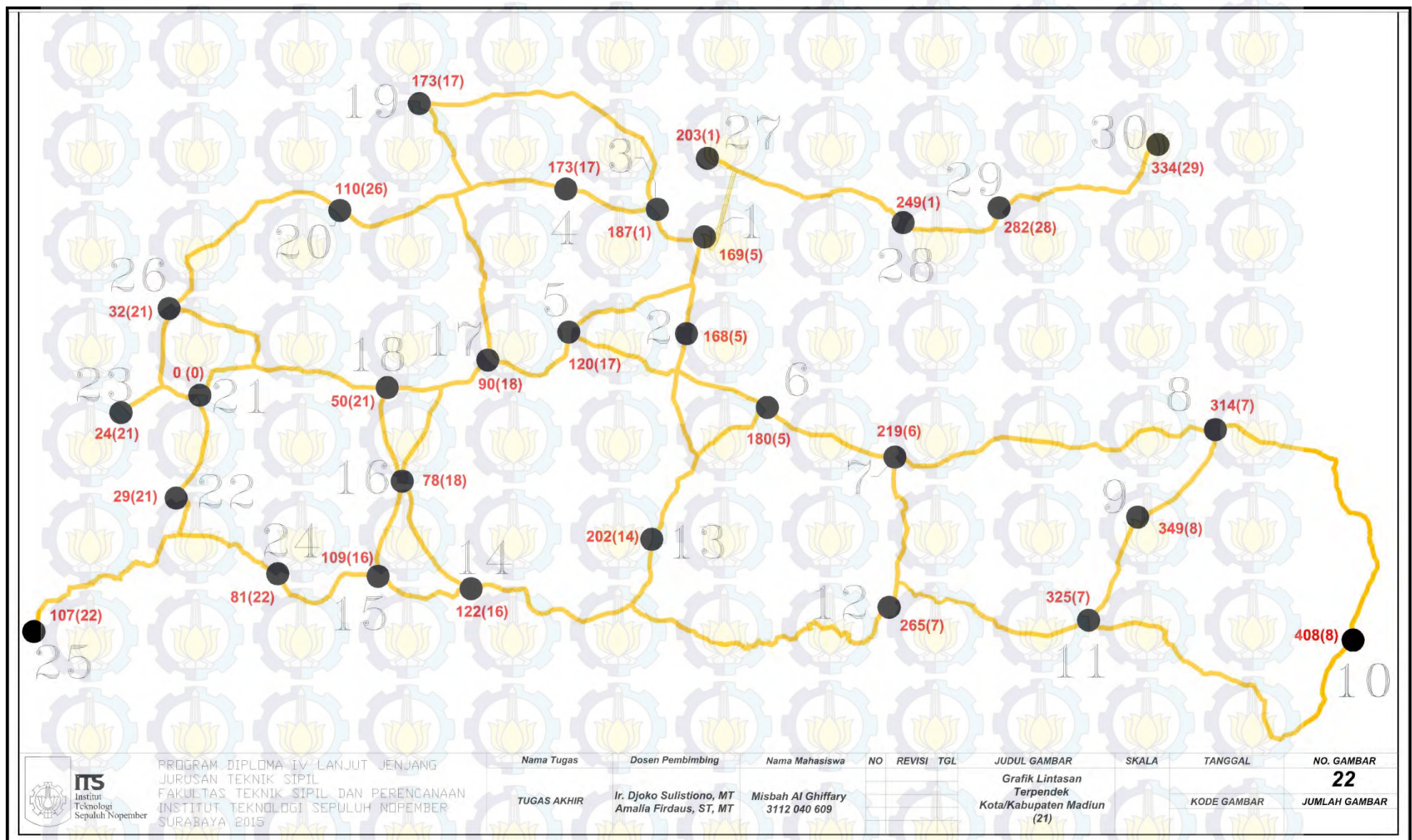
Gambar LI.17. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Nganjuk (18)



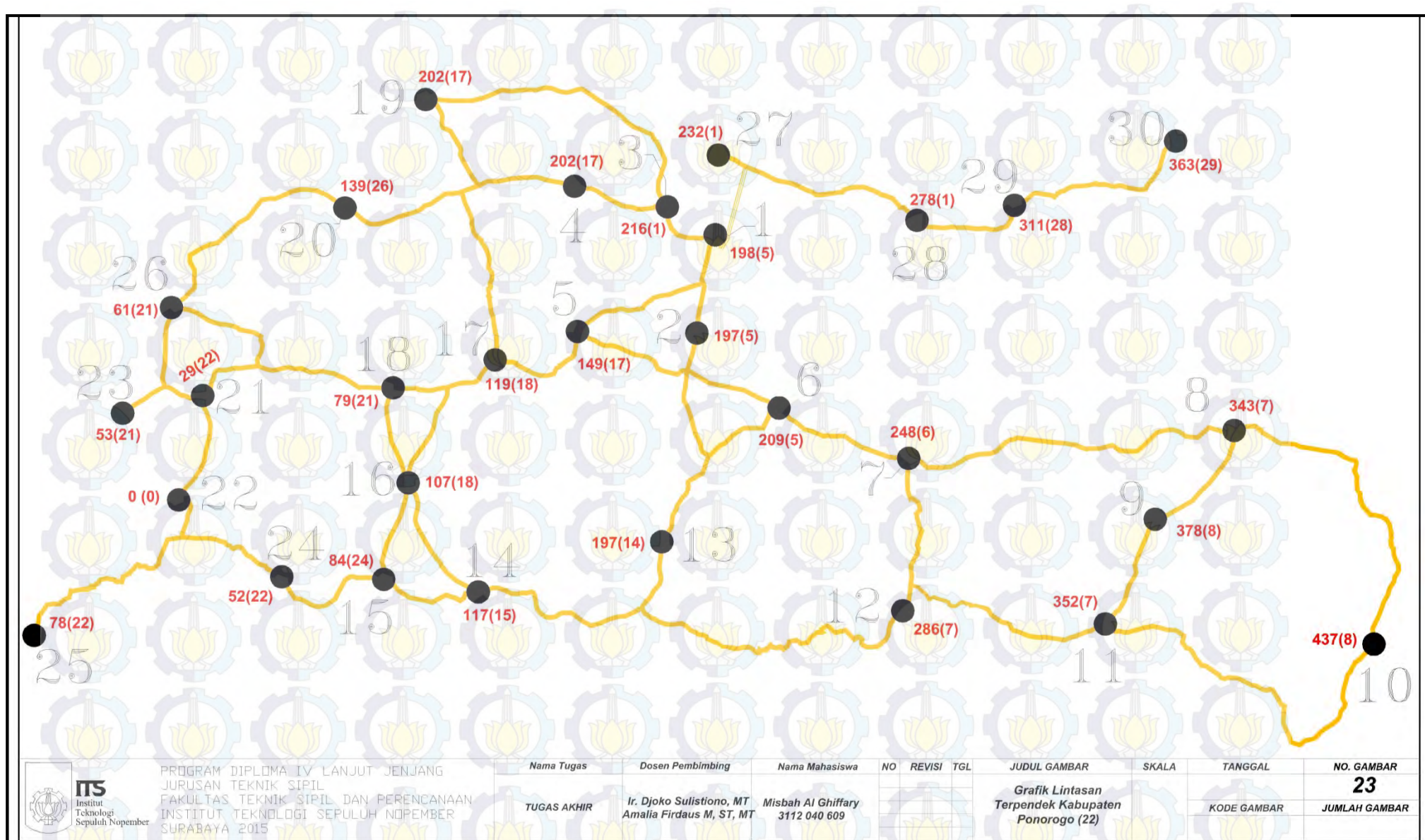
Gambar LI.18. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Tuban (19)



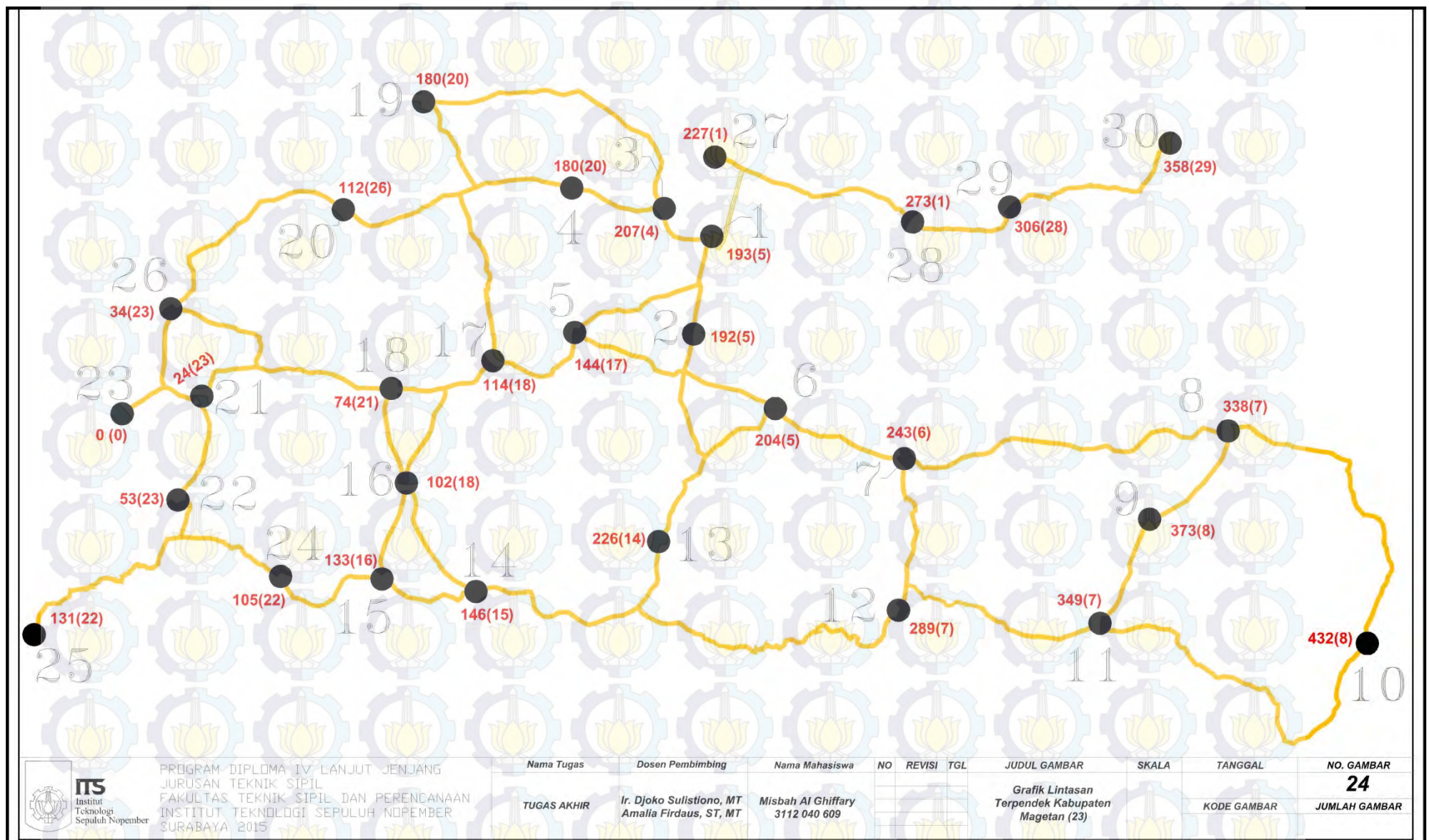
Gambar LI.19. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Bojonegoro (20)



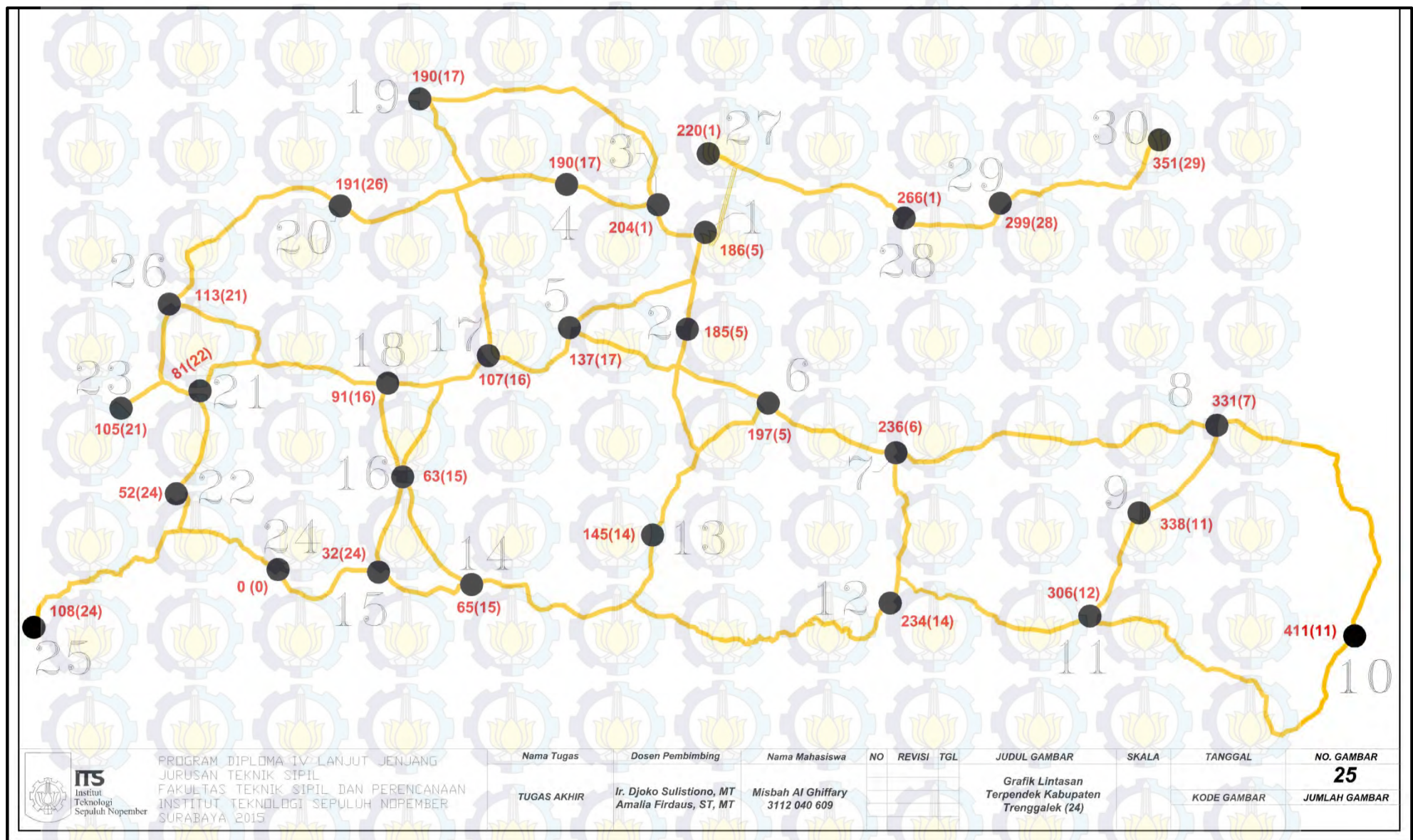
Gambar LI.20. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kota/Kabupaten Madiun (21)



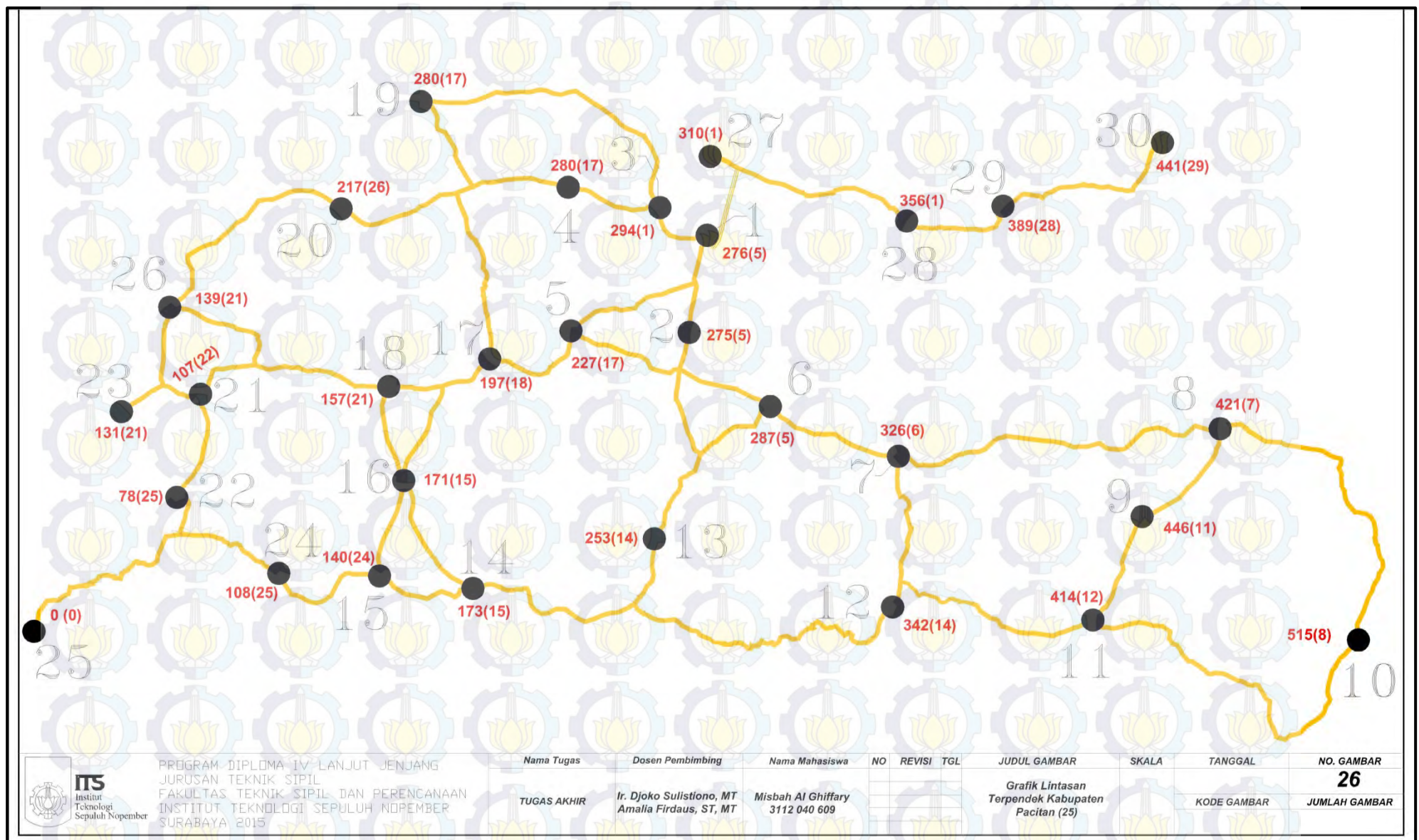
Gambar LI.21. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Ponorogo (22)



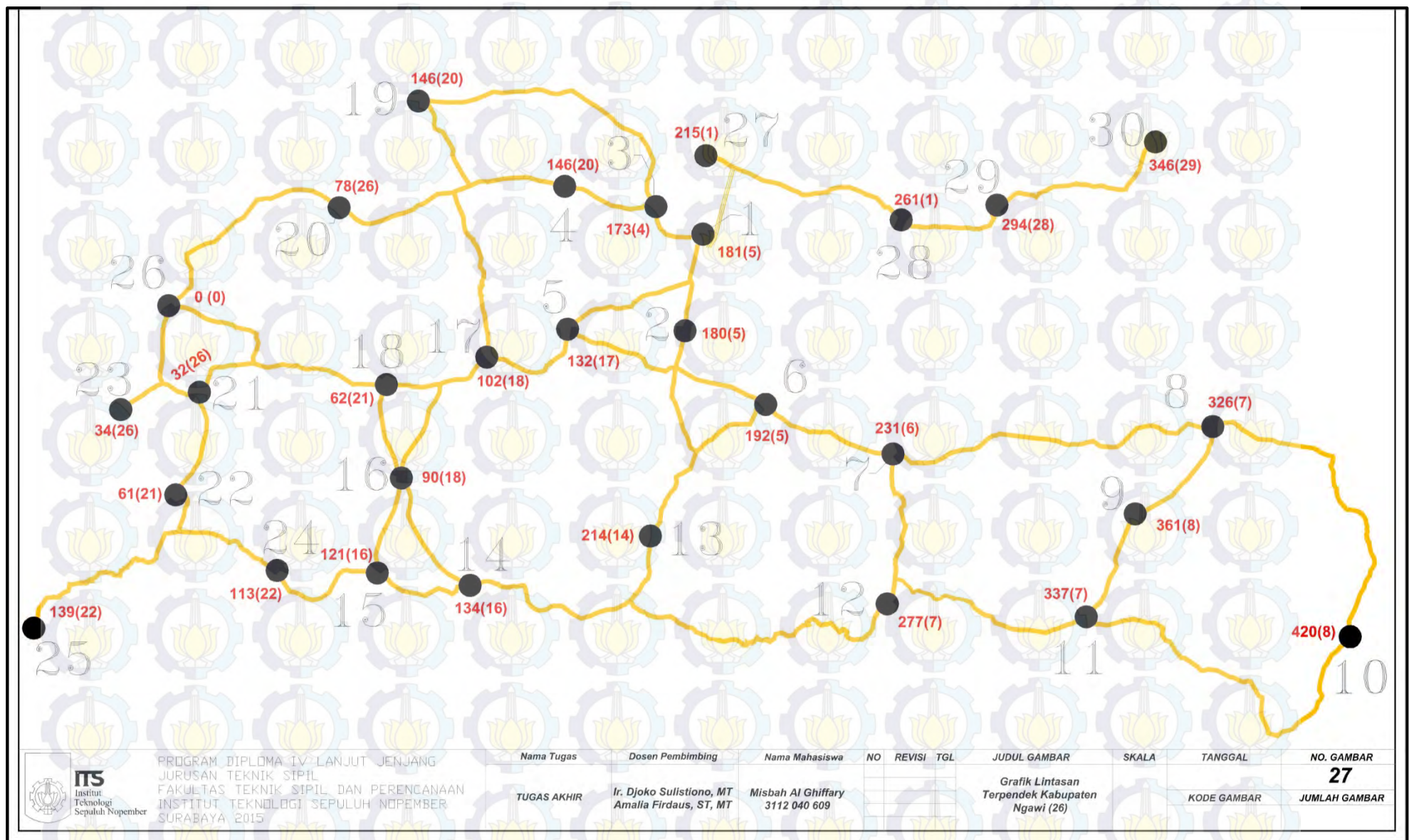
Gambar LI.22. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Magetan (23)



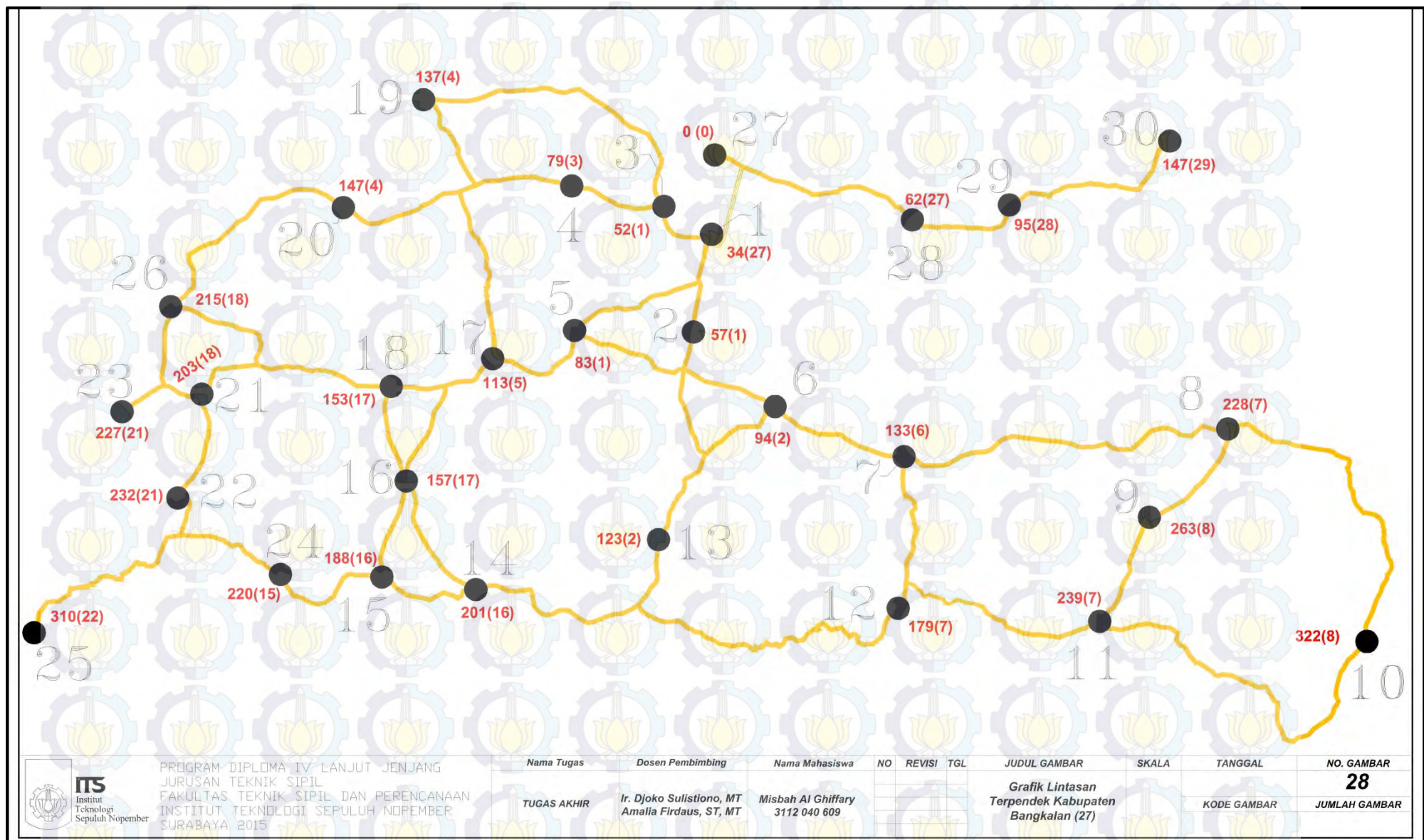
Gambar LI.23. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Trenggalek (24)



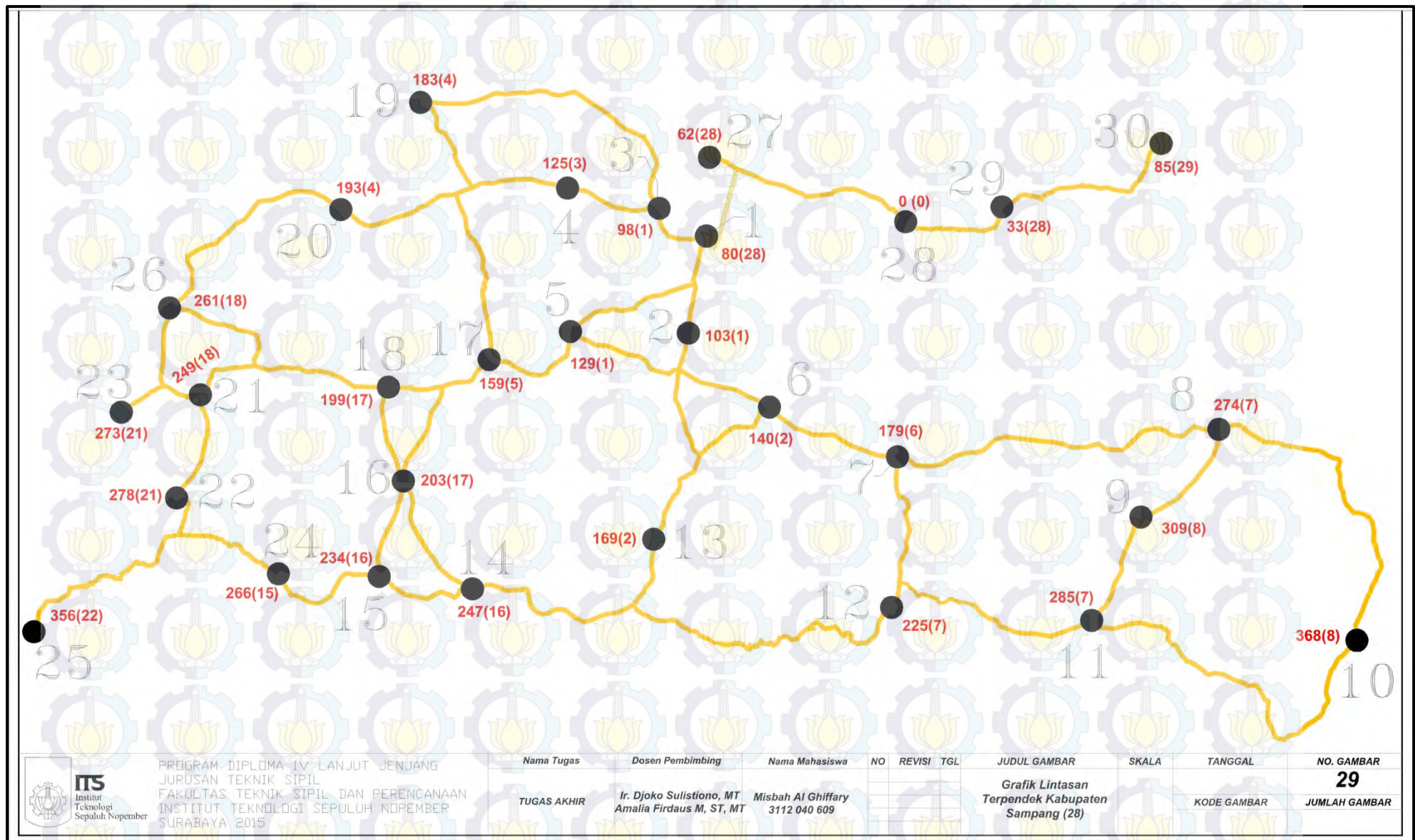
Gambar LI.24. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Pacitan (25)



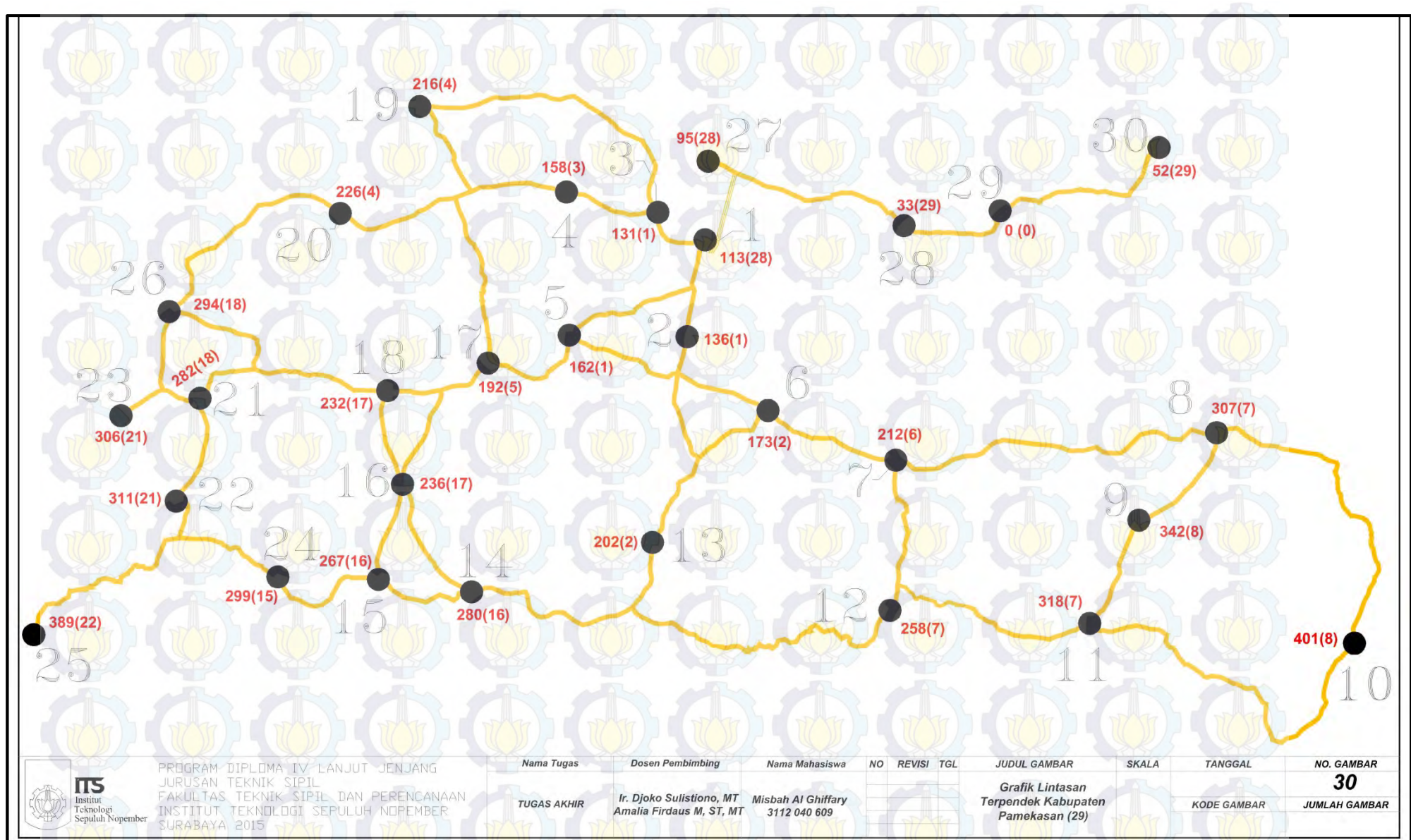
Gambar LI.25. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Ngawi (26)



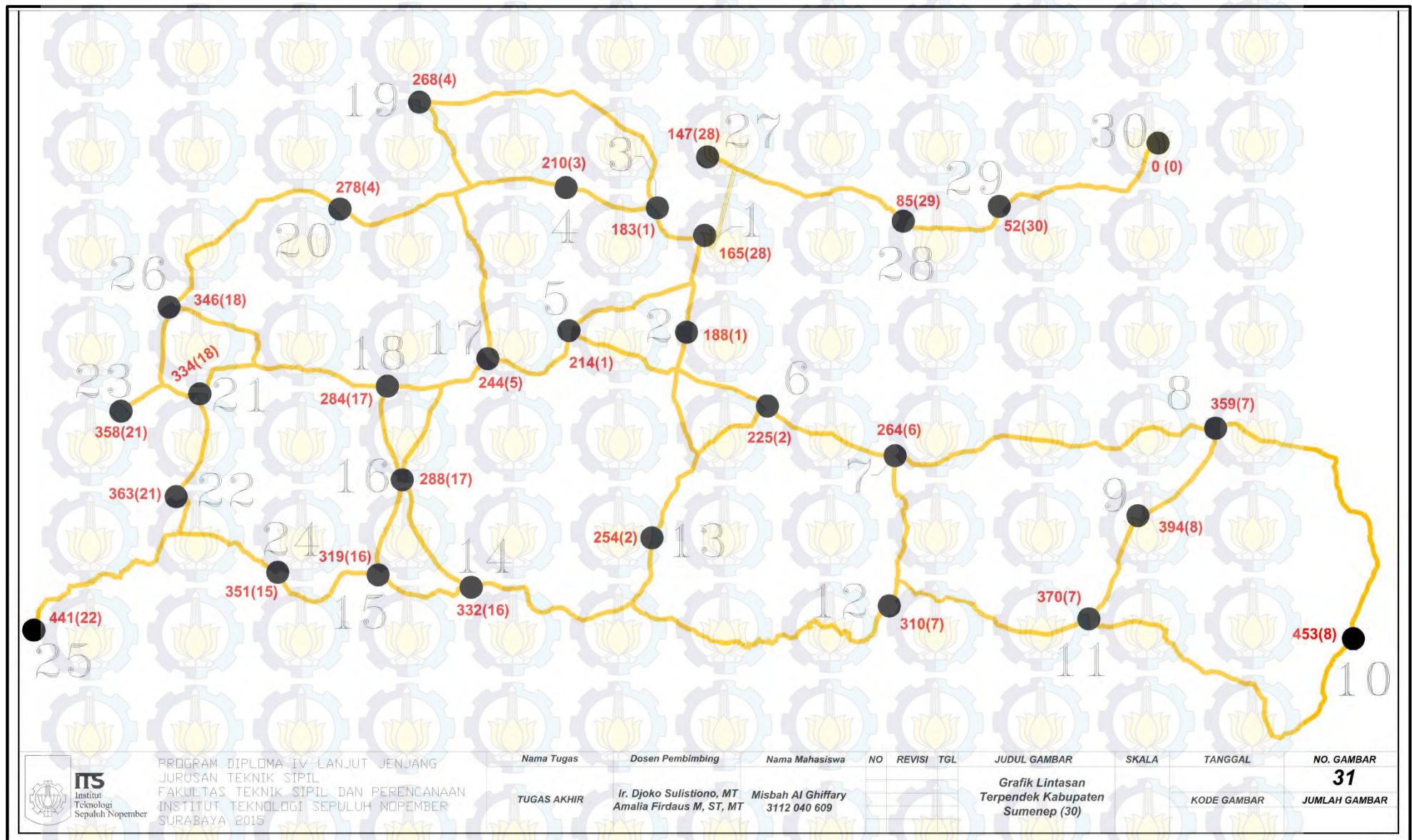
Gambar LI.26. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Bangkalan (27)



Gambar LI.27. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Sampang (28)



Gambar LI.28. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Pamekasan (29)



Gambar LI.29. Grafik Lintasan Terpendek (*Shortest Path Problem*) Kabupaten Sumenep (30)

BIODATA PENULIS



Misbah Al Ghiffary,

Penulis dilahirkan di Lumajang, 18 Mei 1989, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SD Islam Tumpokersan (Lumajang), SLTP Negeri 1 Sukodono (Lumajang) dan SMA Negeri 2 Lumajang. Setelah lulus tahun 2007, Penulis melanjutkan studi di Sekolah Tinggi Transportasi Darat (STTD), Cibitung, Bekasi dan diterima di jurusan Diploma III Lalu Lintas Angkutan Jalan pada tahun yang sama. Penulis disana menempuh pendidikan selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2010. Setelah lulus, penulis sempat bekerja magang di Dishub kabupaten Jember selama 6 bulan. Tahun 2011, penulis bekerja di perusahaan swasta PT. PPLi (Prasada Pamunah Limbah Industri) Departemen Transportasi di cabang Surabaya. Selama bekerja 3 (tiga) tahun, Penulis juga melanjutkan studinya di Diploma IV Teknik Sipil FTSP - ITS pada tahun 2013 dan terdaftar dengan NRP 3112 040 609, jurusan bidang studi Bangunan transportasi.